ElectrO OCIO

electrónica para todos

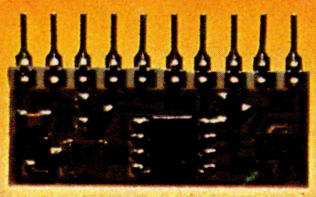
Nº.1 - septiembre 1983

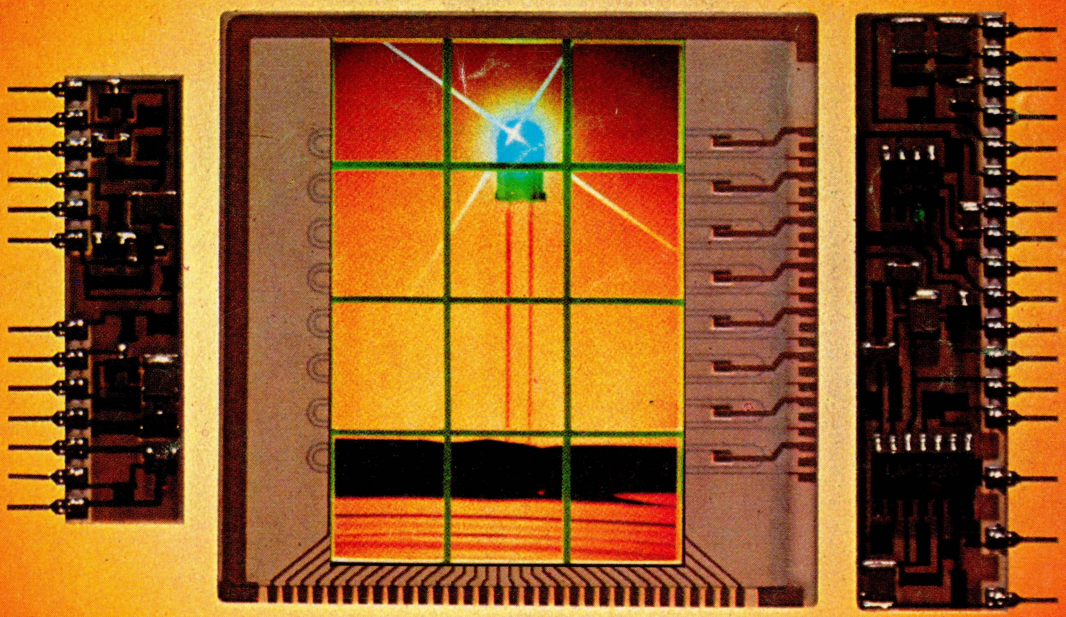
175 Ptas.

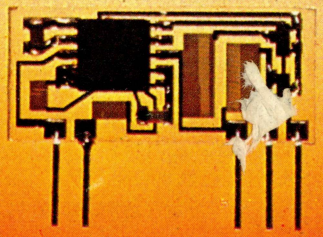
La electrónica en la fotografía

...¡Y llegó el ordenador!

Inteligencia Artificial







Montajes:

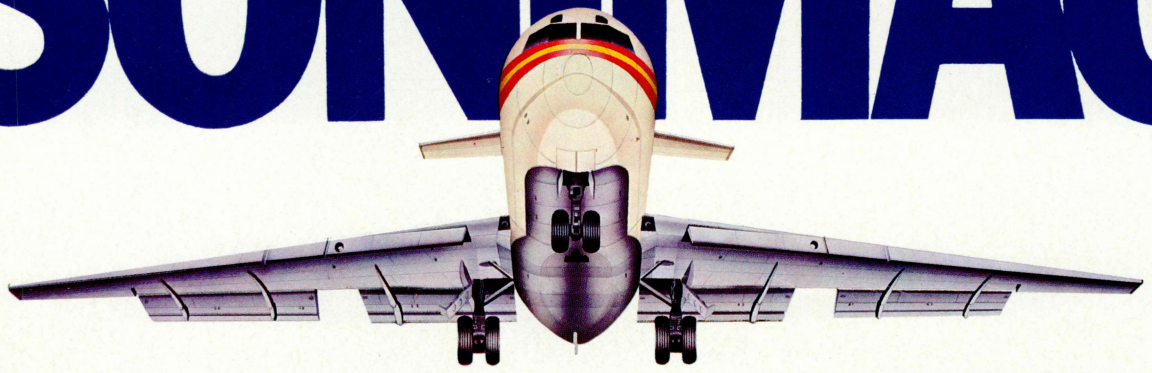
Emisora de FM

Conmutador a palmadas

CURSO: Radioafición

Del 26 Septiembre al 2 Octubre

VUELE A SONIMAG



Del 26 de Septiembre al 2 de Octubre próximos, se celebrará en Barcelona la 21 edición de SONIMAG, único Salón Internacional que se celebra en España de electrónica de consumo.

SONIMAG agrupa en esta edición de 1983 los sectores de Antenas, Emisoras de Radio y T.V., HI-FI Doméstico y Profesional, Iluminación Espectacular, Instrumentos Musicales, Ordenadores Personales, Radioafición, T.V. y Radio Profesional, T.V. y Video Doméstico e Industrial, Videojuegos, Video Producciones y FOTOGRAFIA.

400 stands, 1.200 marcas, 26.000 m.^{2} útiles de un total de 45.000 m.^{2} ocupados reflejan la importancia de este Certamen. Visitar y conocer SONIMAG es conocer la realidad del mercado de la imagen, el sonido y la electrónica de consumo en España ya que todas las primeras marcas presentan sus empresas y productos.

SONIMAG es una organización de FERIA DE BARCELONA Institución Ferial que con más de 35 Certámenes y 100 años de historia garantiza la convocatoria.

Sonimag 21

21 Salón Internacional de la Imagen, el Sonido y la Electrónica

Feria de Barcelona

Clave 2

TRANSPORTISTA OFICIAL IBERIA

Año 1 - Nº.1

Electro Ocio

Septiembre 1983

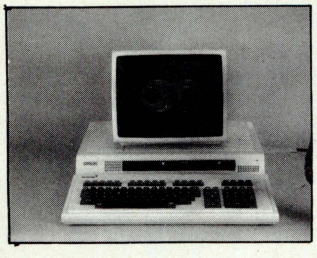
Artículos

Divulgación:
El compact disc 9
El radar 44

Ciencia fantástica
Inteligencia artificial 19

Montajes
Alimentación temporizada 16
¿Cara o cruz? 22
Emisora doméstica de FM 36
Conmutador «a palmadas» 49

¿Qué es...?
De la pila a la red eléctrica 14



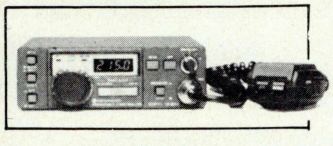
Electro-informática
...¡Y llegó el ordenador! 39

Agenda de diseño
Alimentación con un «chip» 42

La electrónica en...
La fotografía 24

Componentes
Pilas y baterías 33

Y además...



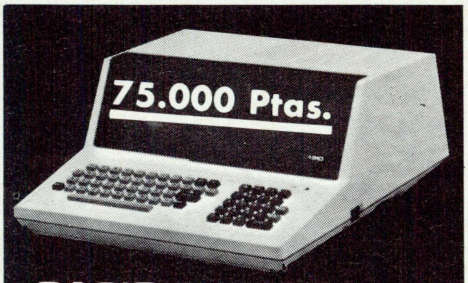
Curso
Radioafición (1ª parte) 29

Para empezar... 7
Libros 56

Electro-diversión 52

Concurso fotográfico ELOC 28
Noticias 55
Tarjetas de servicios 58

GRAN PROMOCION, EN MICROPROCESADORES



CASIO FX9000P

• Lenguaje basic • Memoria 4 K, ampliable a 32 K • Alta resolución • Teclado profesional • Periféricos disponibles: cassette - impresora - unidad de disco.

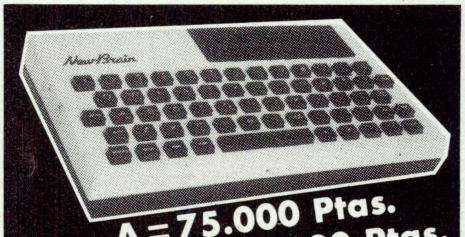
65.800 Ptas.

Genie color

• Memorias RAM 16 K ampliables internamente a 32 K • Lenguaje Extended BASIC Microsoft • Salida para Monitor Audio, Video y de RF para TV Color y B/N.

Sinclair ZX Spectrum

•RAM-16 K o 16 K o 48 K 8 Colores disponibles para primer plano fondo y borde • Sonido-orden BEEP con intensidad y duración variables • gráficos en alta resolución en pantalla e impresora de 256 x 192 puntos. • Grabación y carga en cassette a alta velocidad para programas y/o datos.



A = 75.000 Ptas.
A.D. = 83.000 Ptas.

New Brain

• Lenguaje Basic • Memoria RAM 32 K • Memoria ROM 29 K • Alta Resolución 640 x 250 D. • Salida para TV, Monitor, 2 cassettes, Disquettes e impresora.

SOLICITE INFORMACION

10 ANIVERSARIO

ELECTRONICA SANDOVAL S.A.

COMPONENTES ELECT. PROFESIONALES
VIDEO — TV. COLOR — RADIO
Sandoval. 3 — Teléfs. 445 75 58 — 445 76 00
Sandoval. 4 — Teléfs. 447 42 01 — 445 18 33
Sandoval. 6 — Teléfs. 447 45 40 — 445 18 70
Telex: 47784 SAVL MADRID-10

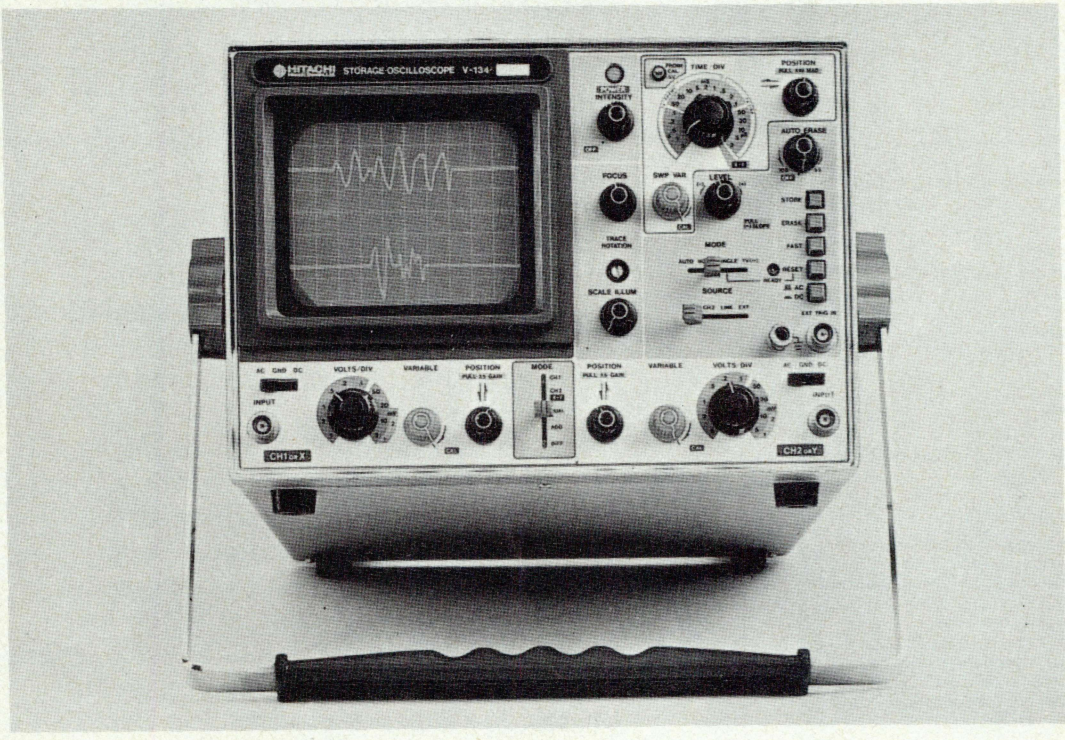
PACISA

DEPARTAMENTO DE
INSTRUM. ELECTRONICA

HITACHI
Hitachi Denshi, Ltd.

DURO, PORTATIL, SEGURO: HITACHI DOS AÑOS DE GARANTIA

V-134/MEMORIA



V-151-F: 15 MHz/1 canal, 1 mV/div.
V-202-F: 20 MHz/2 canales, 1 mV/div.
V-203-F: 20 MHz/2 canales, 1 mV/div. Barrido retardado.
V-209: 20 MHz/2 canales, 1 mV/div. Baterías y red.
V-302-F: 30 MHz/2 canales, 1 mV/div.
V-352-F: 35 MHz/2 canales, 1 mV/div.
V-353-F: 35 MHz/2 canales, 1 mV/div. Barrido retardado.

V-550-B: 50 MHz/2 canales, 1 mV/div. Doble base de tiempos.
V-509: 50 MHz/2 canales, 1 mV/div. Doble base de tiempos. Red y bat. (opción).
V-1050: 100 MHz/2 canales, 0,5 mV/div. Doble base de tiempos.
V-134: 10 MHz/2 canales, 1 mV/div. MEMORIA

Clave 4

PACISA

DEPARTAMENTO DE
INSTRUM. ELECTRONICA

MADRID-5: Ronda de Atocha, 17 - Tel.: 228 52 00*

DELEGACIONES: **Alicante, Barcelona, Bilbao, Coruña, Granada, Oviedo, Las Palmas, Sevilla, Valencia, Valladolid y Zaragoza.**

Electro Ocio

Director
Antonio M. Ferrer Abello

Redactor jefe
Francisco Lara

Cuerpo de redacción
Sabino Fernández
Domingo Ferrero
Primitivo de Francisco
Daniel Geijo
Juan Ignacio Garrido
Jesus Lozano
José Morales
Martin Angel Párraga
Luis Rodríguez
Angel Segado
José Verdú
Javier González

Secciones
Inmaculada de la Torre

Maquetación
Carlos González-Amezúa

Redacción, Administración y Suscripciones:
Avda. Alfonso XIII, 141. MADRID-16
Teléf. 250 58 20. Telex. 49371 ELOC E

Publicidad
Nieves Clemente
Avda. de Alfonso XIII, 141. MADRID-16
Teléf. 250 55 79

Administración
María Antonia Buitrago
Distribución
Santiago Ferrer
Suscripciones
María González Amezúa
ELECTRO-OCIO es una publicación de **Ediciones INGELEK, S.A.**
Presidente
Ernesto Medina Muñoz

Los circuitos y esquemas publicados en Electro-ocio sólo pueden ser utilizados para fines privados o científicos, pero no comerciales.
Algunos artículos, dispositivos, componentes, etc. descritos en esta revista pueden estar patentados. La sociedad no acepta ninguna responsabilidad por no mencionar esta protección o cualquier otra.

Precios
Ejemplar: 175 Ptas.
Suscripción anual: 1.650 Ptas.
(11 números al año)

Distribución España
COEDIS, C/ Valencia, 245. Barcelona
Imprime
Gráficas Valencia, S.A. Madrid
Correspondencia
Para facilitar la tarea de administración debe indicar en la esquina superior izquierda del sobre la sigla que corresponda:
DR: Director
RD: Redacción
S: Suscripciones
P: Publicidad
SLE: Libros y revistas atrasadas
CI: Circuitos impresos
CD: Cambio de dirección
SC: Servicio comercial

Copyright 1983. Ediciones INGELEK, S.A. (MADRID,E)
Prohibida la reproducción total o parcial, aún citando su procedencia, de los dibujos, fotografías, proyectos y circuitos impresos publicados en esta revista.

presentación

Nuestro tiempo es sin duda el tiempo de la Electrónica y de la Informática. Basta mirar a nuestro alrededor y fácilmente veremos por doquier los más variados dispositivos electrónicos. Raras son, por otra parte, las actividades en las que la informatización no está presente de un modo u otro.

Estos hechos han tenido, tienen y tendrán una enorme trascendencia en todos los órdenes de nuestra vida. Existen las más variadas opiniones sobre la Revolución de la Electrónica y la Informática, pero un hecho es indiscutible: su avance es constante y no parece que se vaya a detener sino todo lo contrario.

Por otra parte y debido a toda una serie de razones, comprensibles algunas e ilógicas otras, el caso es que la Electrónica y la Informática estan rodeadas de un halo de misterio y poder que atemoriza a muchas personas.

El objeto de esta publicación es divulgar, explicar y enseñar todo lo relacionado con la Electrónica y la Informática.

Queremos que el misterio cese. Nos esforzaremos mes a mes en depurar el estilo y la presentación para que los artículos sean cada vez más amenos, más inteligibles y ¡como no¡... más divertidos.

Un rápido vistazo a Electro-Ocio dará al lector una idea de la enorme variedad de temas que vamos a abordar.

Esperamos contar con su benevolencia y su crítica, amigo lector, para conseguir nuestro objetivo que no es otro que hacer que la Electrónica y la Informática dejen de ser vistos como un misterio y una amenaza para pasar a ser lo que, a nuestro entender, son: una poderosa herramienta, quizás la más poderosa jamás desarrollada, que el Hombre tiene a su alcance para seguir avanzando en ese camino de progreso que, a pesar de todos los pesares, es la Historia de la Humanidad.

El Director

Las herramientas imprescindibles

Una de las secciones que guarda más resonancia con nuestra idea de constituirnos en los invitados en sus ratos de ocio tecnológico es, justamente, la dedicada a montajes. Si, por casualidad, está dando sus primeros pasos en esta atractiva aunque delicada afición a los montajes electrónicos y no se atreve a esgrimir el soldador, debemos darle la bienvenida... ha empezado a leer la página idónea. Desde luego, no pretendemos que la lectura de esta página le convierta en un consumado especialista del bricolage electrónico -¡aunque no está nada mal intentarlo!-, simplemente, le daremos algunos consejos y le iremos contando que debe hacer para llegar a «tutear» con toda familiaridad a los reacios componentes electrónicos.

Vamos a empezar presentándole las que van a ser sus primeras armas para mantener a raya a los componentes electrónicos; nos referimos por supuesto a las herramientas.Para empezar... -¡y nunca mejor dicho!- tendrá que proveerse de un mínimo número de herramientas imprescindibles. Como observará estas no tienen sofisticación alguna, por lo que el desembolso que se verá obligado a realizar será bastante razonable. Más adelante y a medida que advierta su necesidad para la construcción de ciertos montajes más complejos, ya tendrá ocasión de vaciarse generosamente los bolsillos.

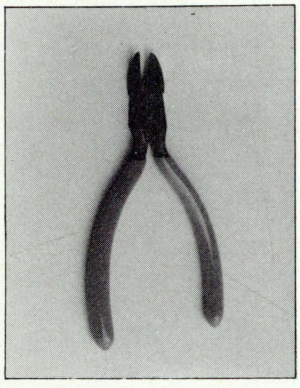
Veamos cuales son las herramientas imprescindibles.

Alicate de corte

Le resultará útil para cualquier operación de corte de hilos, cables y terminales de componentes. En la fotografía aparece uno de los modelos comerciales, de reducidas dimensiones y cuyo precio es bastante razonable.

A la hora de adquirir el alicate hay que observar que su apariencia sea sólida y que la zona de corte esté en perfectas condiciones.

Una vez soldados los componentes sobre un circuito impreso, utilizaremos esta herramienta para cortar los terminales sobrantes.



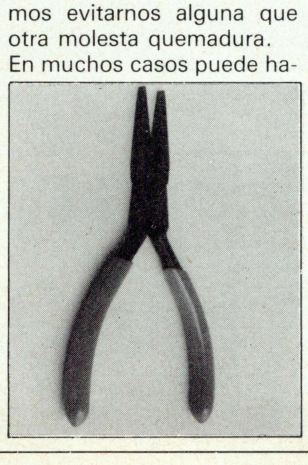
Alicate de punta recta

Este tipo de alicate lo emplearemos en varias de las etapas de montaje. En principio, será de gran utilidad para las operaciones de preformado o doblado de los terminales de los componentes a la distancia adecuada, con objeto de que se inserten correctamente en los taladros previstos en la placa de circuito impreso.

Cualquier tipo de manipulación que exija un relativo esfuerzo se ve facilitada al emplear el alicate de punta recta. Por ejemplo, si la inserción de los componentes en los taladros del circuito impreso resulta problemática, es conveniente utilizar esta herramienta para ejercer el necesario esfuerzo sobre los terminales. Esta solución es la que hay que adoptar, en lugar de poner en práctica la desafortunada idea de presionar directamente sobre el cuerpo del componente y, en consecuencia, deformarlo.

También suele ser muy útil a la hora de soldar o desoldar cables o componentes. Sujetando el elemento a soldar por medio del alicate, en lugar de con los dedos, podemos evitarnos alguna que otra molesta quemadura.

En muchos casos puede hacer las veces de disipador. Por ejemplo, cuando se trata de soldar o desoldar un componente sensible al calentamiento, es conveniente sujetar la patilla en cuestión con el alicate. De esta forma, gran parte del calor aplicado fluirá a través de la masa metálica de la herramienta que actuará como radiador térmico, evitando el calentamiento excesivo del componente.

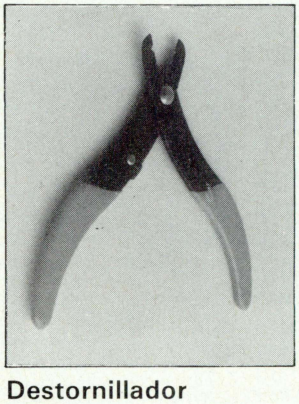


Pelacables

De entre los muy diversos modelos, el más económico y que a su vez resulta eficaz, es el derivado del alicate de corte. Su aspecto es semejante al de este último, aunque dispone de una muesca en la zona de corte, a través de la que se introduce el extremo del cable cuya protección se desea retirar.

El tamaño de la muesca es ajustable para diversos diámetros de cable por medio de un tope rotativo graduado.

Una vez seleccionado el diámetro correcto, el cable a pelar se inserta a través de la muesca. Aplicando un ligero esfuerzo de tracción, conseguiremos que el extremo del cable quede desprovisto de su protección plástica.

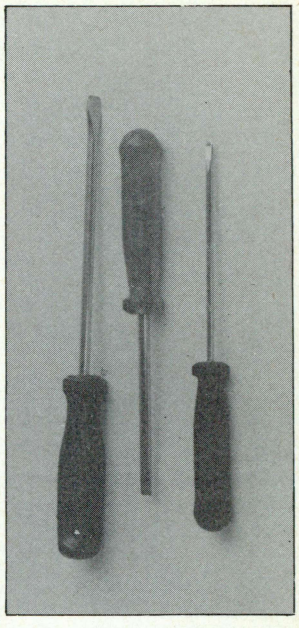


Destornillador

El taller básico del aficionado debe contar con destornilladores de diversos tipos y tamaños. Al menos hay que contar con dos destornilladores de punta recta de distinto tamaño de punta.

También es necesario disponer, al menos, de otros dos destornilladores de punta en estrella, por supuesto, cada uno de ellos con la punta de distinto tamaño.

Su utilidad inmediata en los montajes de laboratorio consistirá en fijar los separadores a las placas de circuito impreso y éstos, a su vez, a la caja en la que se introduce el conjunto.



No cabe duda de que su empleo será mucho más frecuente a medida que aumente el bricolage mecánico necesario para el acabado de los montajes.

Desde luego, los destornilladores no forman parte del grupo de herramientas más características del laboratorio electrónico, aunque son innumerables las operaciones en las que intervienen como invitados accidentales: para el preformado de cables y patillas, como matriz para devanar bobinas...

Destornillador de ajuste

Esta es una herramienta un tanto especial, totalmente plástica, que se utiliza para actuar sobre los componentes electrónicos ajustables: resistencias ajustables, condensadores variables miniatura (trimers) ...

Los hay de diversos tamaños y forma de punta. Para aquellos casos en los que es necesario aplicar un relativo esfuerzo, existen destornilladores de ajuste provistos de puntas metálicas solidarias a un cuerpo plástico.

Su naturaleza no metálica evita cualquier posible cortocircuito y, en general, cualquier tipo de influencia perniciosa en el ajuste.

¡Y ya se acabó el desembolso inicial!... ¡al menos por este mes!

INSTITUTO DE TECNOLOGIA ELECTRONICA **Ratelson** C/ Irati, 7. Tel. 250 19 78. Madrid-2

CURSOS DE ELECTRONICA

DIGITAL Y ANALOGICA

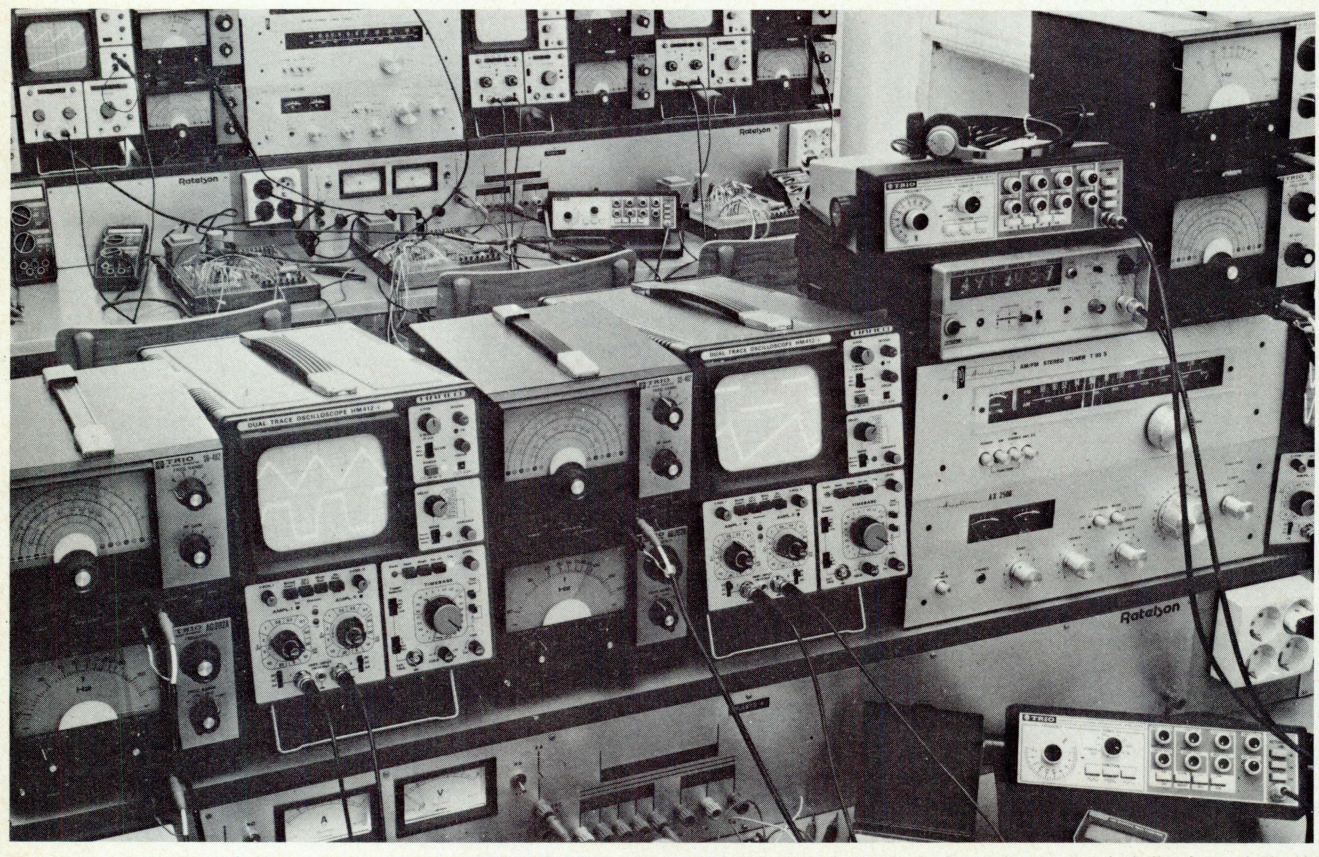
ABRIMOS AHORA LA MATRICULA

COMIENZO: • **INTENSIVOS DE VERANO,** JULIO Y SEPTIEMBRE
• **CURSOS ORDINARIOS,** EN SEPTIEMBRE-OCTUBRE

• **Matrículas: En C/ Irati, 7 (a la altura de Serrano, 188, entrada por C/ Tajo). Madrid-2.**

Los cursos abarcan materias como:
Electrónica digital, microprocesadores, industrial, sonido, radio-TV color, vídeo, transmisión, instrumentación, transistores y circuitos integrados.

Aportamos:
• La más actualizada tecnología y los laboratorios más avanzados, modernos y equipados.
• Sólida formación de base, «Desde Cero», en grupos reducidos y con prácticas individualizadas.
• Calidad de enseñanza teórica y práctica, profesionalidad, eficacia y ambiente agradable.



Estos aparatos de nuestros laboratorios ya son utilizados MASIVAMENTE en el curso básico y los mostramos a todas las personas antes de realizar la matriculación.

Si desea información por correo, sin compromiso, envíe urgentemente este cupón a RATELSON, C/ Irati, 7 Madrid-2

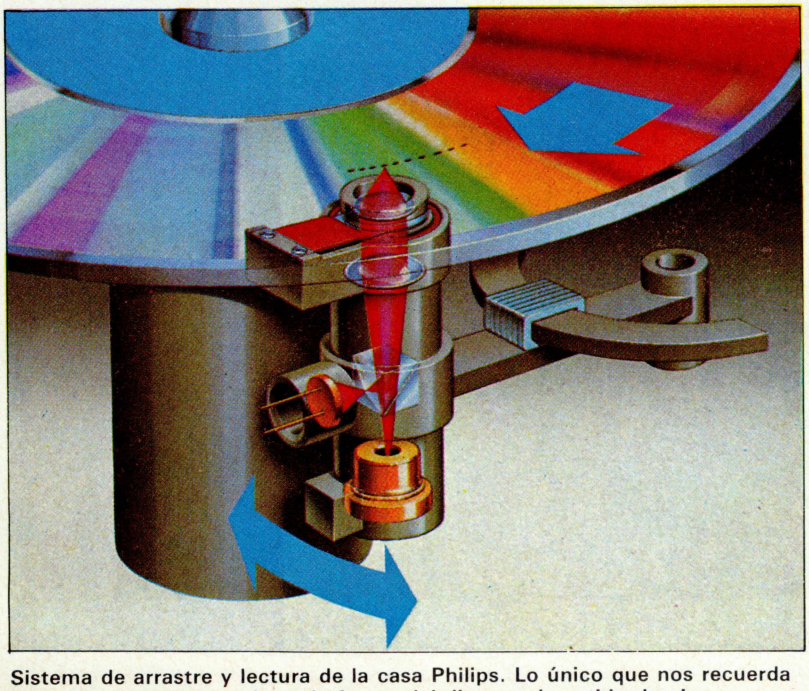
Nombre _____ Apellidos _____
Domicilio _____
Ciudad y provincia _____ D.P. ____
Teléfono _____ Interesado por cursos de _____
_____
Mis estudios o conocimientos son _____

Clave 5

La revolución de la alta fidelidad

El Compact Disc

Sin lugar a dudas, nos encontramos ante un sistema de reproducción de sonido que tiene todos los visos de convertirse en la principal fuente de calidad sonora de la presente década. Todo parece indicar que se trata de un sistema fiable, fácil de manejar, y sin necesidad de extremar las precauciones a la hora de manipular el soporte de grabación. Parece que al fin podremos librarnos de la fragilidad de los discos de vinilo y tocar sin excesivas preocupaciones la superficie atractiva y reluciente de los nuevos Compact Disc.



Sistema de arrastre y lectura de la casa Philips. Lo único que nos recuerda al sistema convencional son la forma del disco y el sentido de giro.

El proceso de fabricación puede empezar a partir de una cinta patrón (master tape), que puede haber sido grabada analógica o digitalmente. Es evidente que los mejores resultados, respecto a relación señal/ruido y distorsión, se conseguirán con una grabación digital. A esta cinta se le añaden unas señales de sincronismo y corrección de errores que se utilizarán posteriormente... ¡tenemos ya la cinta patrón CD!

En sus orígenes, el disco patrón CD, no es más (¡ni menos!) que un círculo de vidrio perfectamente pulido y limpio. Su superficie se recubre con una película uniforme de material foto-resistivo cuyo espesor es de 0,1 μm de espesor.

Posteriormente, un láser grabador de gran potencia, modulado por la señal de la cinta patrón CD, traza una imagen sobre el material fotorresistivo. Las zonas iluminadas se eliminan por revelado, y se obtiene así la superficie final de hoyos microscópicos. Tras un proceso de plateado se consigue el disco patrón CD.

La próxima etapa consiste en un proceso de niquelado del disco patrón, a través del que se obtiene un negativo metálico del mismo. De este negativo metálico o «padre» se sacarán varios positivos o «madrés». Estos positivos dan lugar a nuevos negativos «hi-

jos» estampadores, que se usan para moldear el material del disco CD comercial

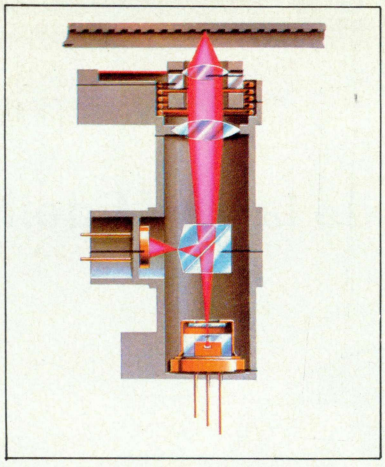
Del policarbonato... a la Hi-Fi

El material usado para los discos CD suele ser policarbonato. Una vez moldeado, el policarbonato se recubre con una microcapa de aluminio para hacerlo reflectante. A su vez, esta superficie se protege con una capa de laca, sobre la cual se imprime la etiqueta.

Para hacernos una idea de las dimensiones de los hoyos estampados, podemos indicar que el grosor de un cabello humano viene a ser unas 50 µm. La anchura de un hoyo de nuestro disco CD es 0,5 µm, su profundidad 0,1 µm, y la distancia entre dos pistas contiguas 1,6 µm

Es evidente que manejando estas dimensiones, el seguimiento de la pista de hoyos microscópicos no debe ser nada fácil. Aquí entran en juego las señales de corrección de errores, sincronismo y un detector de señales de seguimiento.

Una vez aquí, no estaría de más explicar qué pretendemos hacer con un disco como este lleno de hoyos microscópicos. Bien es verdad, que se parece a un disco normal en que es redondo, y en que los hoyos forman una espiral... pero, desde luego, una aguja convencional jamás podría deslizarse por un terreno en tal mal estado.



Detalle del lector láser de un Compact Disc.

¿Donde está el sonido?

¿Qué es lo que hemos hecho con el sonido original que habíamos grabado?... aunque parezca increible, lo hemos convertido en hoyos.

Supongamos que podemos trocear el sonido original. Esto es fácil de conseguir tapando y destapando nuestros oidos alternativamente. Desde luego, aplicando este método no conseguiremos convertirlo en hoyos, pero sí tendremos una idea aproximada de lo que es el muestreo de una señal eléctrica.

Si previamente hemos convertido el sonido que queríamos grabar en una señal eléctrica —¡para algo tienen que servir los micrófonos!—, podemos ahora tomar muestras eléctricas de los niveles de dicha señal.

Si tomamos las muestras a una velocidad alta, por ejemplo 44.000 veces por segundo, dispondremos de muestras de casi todos los niveles de la señal. Si esas muestras las almacenamos ordenadamente, nos resultará muy fácil recomponer la señal original: solo tendremos que ir colocando cada muestra en su sitio para obtener una réplica de la señal original.

Todo este proceso se llama digitalización, puesto que consiste en dar un valor númerico a cada muestra que vamos tomando.

El circuito encargado de esta operación es un conversor analógico-digital, que asigna un valor entre 0 y 65.535 a cada una de las muestras de nuestra señal de origen.

Como quiera que este proceso supondría, en última instancia, tener 65.536 hoyos distintos en el disco, se simplifica la cosa contando con sólo dos digitos. Esto es: los valores numéricos que reciben las muestras, se expresan en un sistema de numeración en

Con la aparición de los reproductores digitales la dinámica de la música enlatada ha aumentado de manera considerable, y ello llevará necesariamente a una nueva generación de pantallas acústicas capaces de aprovechar al máximo las grandes posibilidades de este sistema.

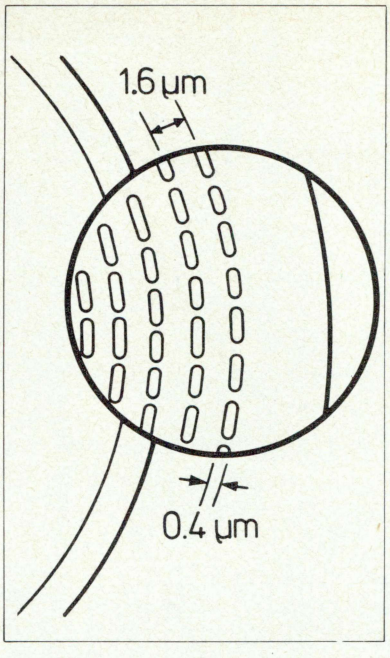
el que sólo intervienen los dígitos 0 y 1. Combinando ceros y unos podemos formar todas las cifras que queramos, al igual que lo hacemos habitualmente con las diez cifras del sistema decimal.
Por ejemplo si queremos contar hasta 7 con unos y ceros la cosa quedaria así:

Sistema Decimal	*Sistema Binario*
0	*000*
1	*001*
2	*010*
3	*011*
4	*100*
5	*101*
6	*110*
7	*111*

Como se ve, necesitamos números de 3 cifras (unos o ceros) para poder representar los números del 0 al 7. Para llegar a 65.535 necesitaremos cifras de 16 unos o ceros, pero esto no es ningún problema para una máquina.
El sistema binario es el que mejor «entienden» las máquinas y precisamente por eso hemos montado todo este lío.
Ahora ya es más fácil comprender que una vez dentro de la máquina, estos unos y ceros corresponden a impulsos eléctricos. Un cero equivale a la ausencia de impulso, mientras que un uno equivale a la existencia de impulso.
De este modo se puede manejar el láser para producir la capa de hoyos del disco patrón.
Por fin hemos conseguido convertir el sonido en hoyos. En estos hoyos, o mejor dicho en su longitud y distancia entre uno y otro, es en lo que hemos codificado nuestra señal sonora original. Las variaciones de nivel y frecuencia del sonido original se corresponde ahora con las dimensiones de los hoyos grabados en el disco CD.
Ahora ya sólo queda por recorrer el camino a la inversa, para recomponer la señal original.

Reproducción a rayo láser

Para empezar, tenemos que hablar inevitablemente del lector óptico por láser. Este sistema de lectura difiere totalmente del sistema convencional de aguja. En esencia, consiste en el empleo de un rayo láser, producido por un diodo de arseniuro de aluminiogalio, que se envía hacia el disco

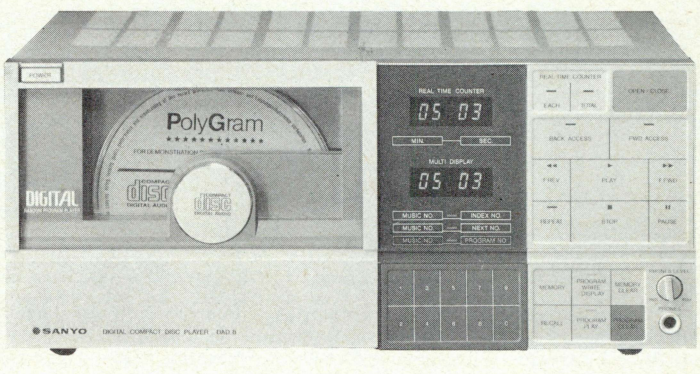


Disposición de los surcos a sus medidas.

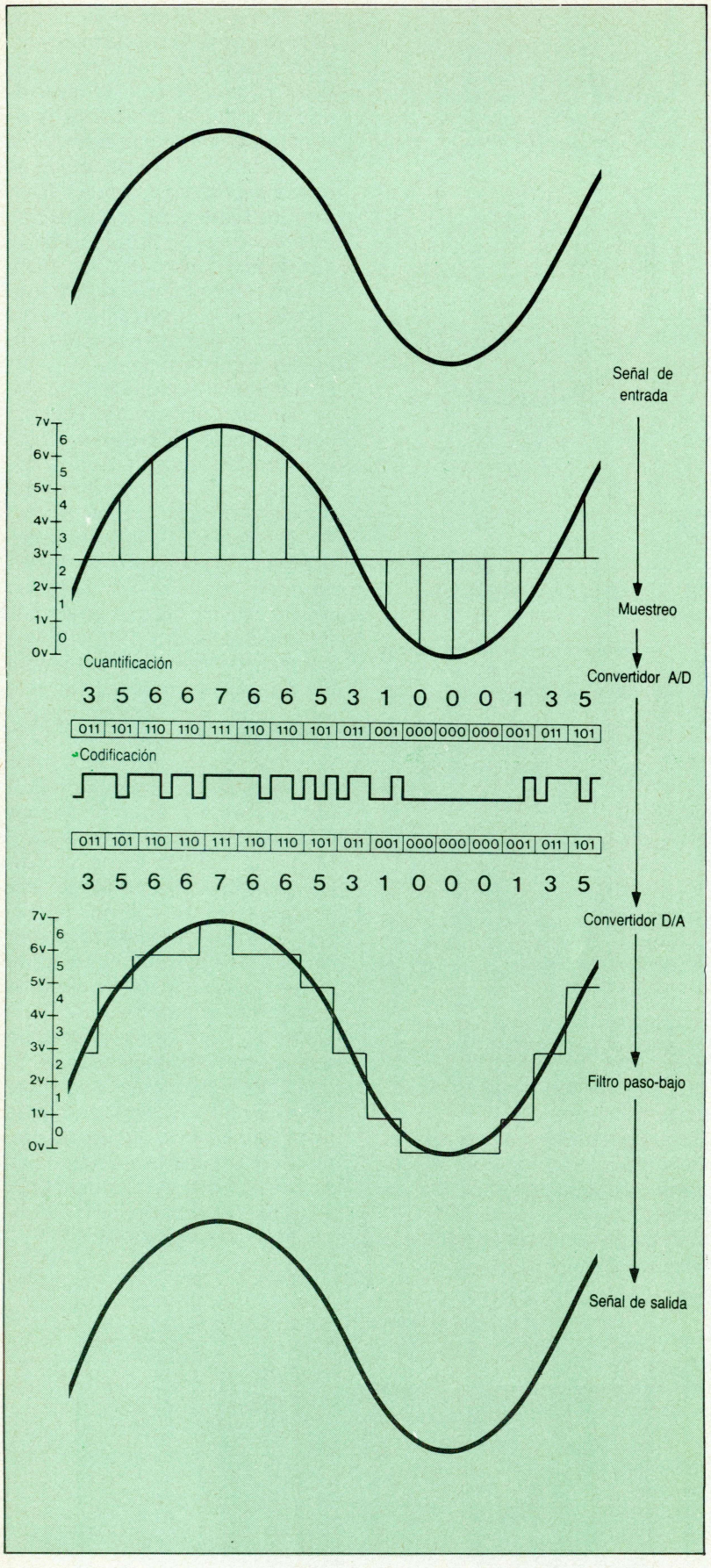
Funciones especiales del sistema CD.

- *Repetición:* puede ser programada para repetir el disco completo, o una pista específica, o bien un fragmento.
- *Sensor automático de búsqueda:* pulsando un botón se puede localizar el comienzo del fragmento deseado, tanto en avance como en retroceso.
- *Búsqueda manual:* posee dos velocidades de búsqueda hacia adelante y hacia atrás. De este modo podemos acceder rápidamente al tema que nos interese.
- *Control remoto:* con él podemos controlar 10 funciones a distancia en un radio de acción de 7 metros.

CD, y se recoge después de haberse reflejado.
Lo que pretendemos es que el rayo reflejado nos proporcione la información que tenemos en los hoyos.
El optar por un láser se debe a la necesidad de disponer de un tipo de rayo que sea especialmente estable y fácil de enfocar en superficies microscópicas. El láser es una luz artificial, que no se da en la naturaleza y que presenta una estabilidad muy alta en lo que se refiere a longitud de onda y fase.
Con un sistema óptico especial, se enfoca con gran precisión el haz de láser sobre el disco CD y el rayo reflejado, que estará modulado por la información digital impresa en el disco se recoge por medio de un fotodiodo.
El método de exploración del disco también difiere del sistema convencional. En el sistema a fonocaptor de aguja, la lectura comienza en el borde exterior del disco y termina en la zona central. En el sistema CD, la lectura comienza en la zona central y termina en la periferia. Las primeras pistas, esto es, las que están más próximas al taladro central, llevan información sobre el contenido del programa grabado. De este modo podemos conseguir, mediante una línea de indicadores alfanuméricos, que el aparato nos informe sobre el «menú» de títulos o temas que podemos escuchar.
Mediante los controles correspondientes, podemos seleccionar el tema o temas que nos interesen, y un microprocesador se encargará de controlar el brazo de lectura óptica, para localizar lo que hemos programado.
El disco gira en el mismo sentido que los convencionales, pero no con velocidad angular constante (33 ó 45 rpm). En este caso, es la velocidad lineal la que ha de permanecer constante, de modo que se consiga que el flujo de impulsos luminosos reflejados por el rayo láser, sea constante.



Ejemplo de un Compact Disc de carga frontal.



En el gráfico se representan los diferentes pasos que hay que dar para «digitalizar» una señal analógica. La onda original se muestrea en pequeñísimos intervalos a los que se da un valor binario. Estos datos se graban sobre un soporte (disco, cinta). Al reproducirlos un convertidor digital-analógico realiza la operación inversa, restituyendo la onda originaria sin ruido ni distorsión apreciables.

Es pues evidente, que la velocidad angular tendrá que variar en función del radio de la pista que se explore.

Dicha velocidad angular varía entre unas 500 rpm en el centro del disco, y 200 rpm en el borde.

Un sistema de control de alta precisión actúa sobre el motor para conseguir una velocidad lineal constante de 1,25 m/s. Para lograrlo, se recurre a las señales de sincronismo que habían sido grabadas, al principio del proceso, en nuestra cinta (o disco) patrón CD.

Estas señales de sincronismo son comparadas con un generador interno que alimenta al motor. Si por cualquier causa existe una diferencia entre las señales de sincronismo y las que proporciona el generador, un circuito de corrección se encarga de anular las diferencias. De esta forma, es el propio disco el que «dice» al motor a qué velocidad tiene que moverse.

Un sistema parecido informa a los mecanismos de enfoque del lector óptico sobre el punto preciso en que debe ser proyectado el haz. Para ello se usan las señales de enfoque y seguimiento que también habían sido grabadas en nuestra cinta patrón CD.

Una vez recibidos los impulsos de luz reflejada en el fotodiodo, ya tenemos una señal eléctrica que es réplica fiel de la señal digital de unos y ceros en que habíamos convertido el sonido original.

Esta señal digital es amplificada y pasa a un complejo sistema de corrección de errores. El sistema ha de unir dos características un tanto opuestas: fiabilidad y complejidad.

Cuando se produce una pérdida de información, ya sea por un defecto en la superficie del disco o por suciedad excesiva, el sistema de corrección entra en servicio, restituyendo los impulsos o bits perdidos o falseados.

La señal perdida puede ser reconstruida matemáticamente siguiendo un método de interpolación. Esta reconstrucción esta basada en un sofisticado método de cálculo, específico para números binarios, conocido como Código Read-Solomon.

El siguiente paso, una vez restituidos los posibles errores, consiste restituir los niveles originales de la señal que fue muestreada al principio. Esta tarea la realiza un conversor digital-analógico.

El conversor D/A

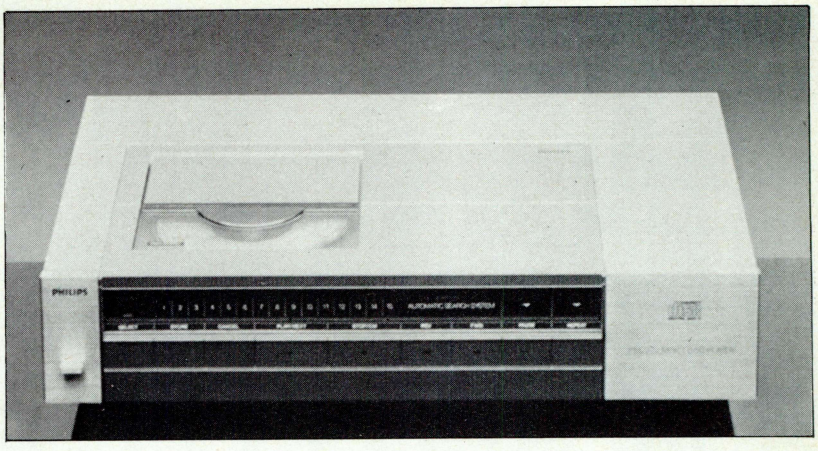
El circuito en cuestión establece ciertas correspondencias entre los impulsos eléctricos o bits que habíamos obtenido del lector óptico, y un nivel de tensión de referencia de alta precisión. De esta forma, una serie de circuitos especiales van creando una señal contínua o analógica, que será una réplica lo más exacta posible de la señal sonora original.

En otras palabras, se generan los niveles de tensión correspondientes a cada valor numérico que se habia adjudicado a cada muestra de la señal original.

El conversor digital-analógico, es una de las etapas críticas del sistema CD.

Es esencial que la señal analógica restituida se parezca todo lo posible a la señal que habíamos muestreado al principio. Cualquier diferencia por defecto o por exceso, se traducirá en extraños matices durante la escucha. Concretamente, el ruido eléctrico de conmutación que se produce en este paso, debe ser eliminado al máximo para evitar desagradables efectos de timbre metálico durante la audición de ciertos instrumentos.

A tal efecto, el conversor digital-analógico va seguido por un filtro paso-bajo, que se encarga de rechazar las componentes de alta frecuencia situadas por encima de la banda audible.

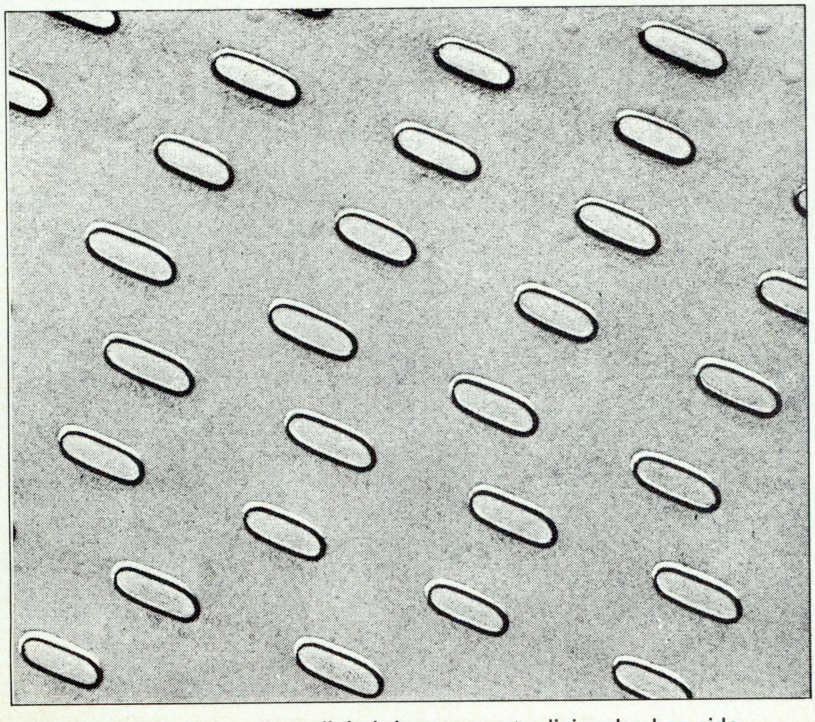


Giradiscos digital de carga superior.

Ventajas respecto al disco de vinilo

Las ventajes del Compact Disc respecto al disco tradicional de vinilo (sistema LP) pueden sintetizarse en los siguientes puntos:

- *Margen dinámico:* 90dB frente a los 70dB de un buen disco convencional.
- *Relación señal/ruido:* 90dB frente a los 60dB del sistema LP, en los mejores casos.
- *Separación de canales:* 90dB frente a los 25-30dB del sistema convencional.
- *Duración del lector óptico:* unas 5.000 horas frente a las 500-600 horas de la aguja de diamante.
- Relativamente insensible al polvo y a las rayaduras.



Microfotografía de un disco digital. Los surcos tradicionales han sido reemplazados por unos ordenados y frios «huecos».

Inconvenientes del sistema CD

No todo son ventajas y comodidades. El sistema tiene sus puntos débiles.

Actualmente parece ser que las dudas de los expertos se centran sobre todo en el sistema de corrección de errores y en el conversor digital-analógico y los filtros sucesivos.

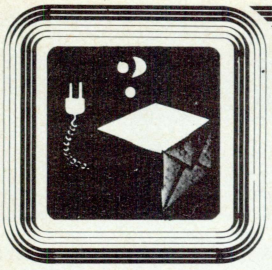
Aunque no hemos podido comprobar personalmente estos detalles, parece que se producen estados de pérdida del control por parte del microprocesador de «a bordo», cuando existe un defecto en la superficie del disco. Evidentemente esto ocurre cuando el defecto tiene ciertas dimensiones y afecta parte de la información de varias pistas. Es discutible por supuesto cual es la dimensión máxima que debe tener un defecto superficial, para que no se produzcan estas anomalías.

Por otro lado, respecto al resultado final en escucha, parece existir un cierto timbre metálico en determinados instrumentos que puede ser debido al conversor digital/ analógico y/o al filtro paso-bajo que le sigue.

Sea como fuere, habrá que mantenerse a la expectativa de las futuras soluciones a estas pegas.

Por otro lado, un prudencial compás de espera nos vendrá bien para aguardar a que el mercado ofrezca una colección de títulos lo suficientemente surtida.

Hoy por hoy, quizás sea esta razón una de las que más van a influir a la hora de vender el invento... y ello sin pensar en que, actualmente, existen pocas cajas acústicas de nivel doméstico que puedan entregar 100-120 dB sin estallar.



de la pila a la RED ELECTRICA

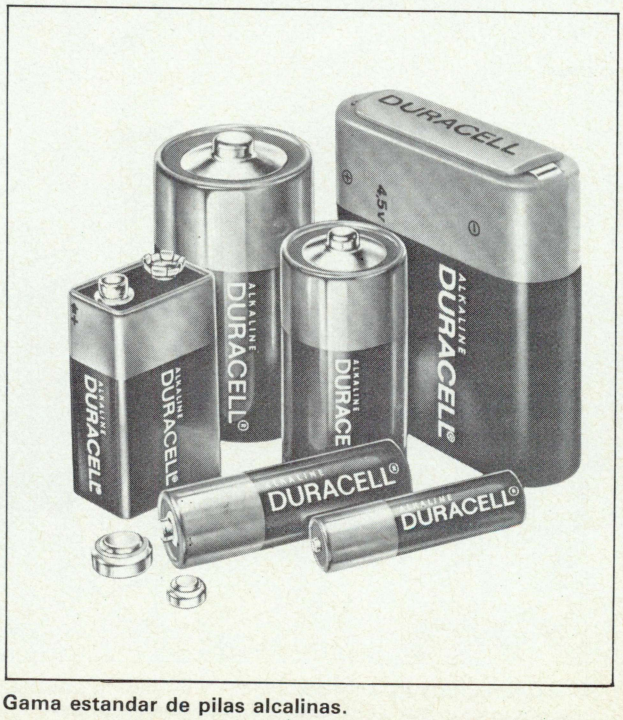
Todo equipo eléctrico o electrónico necesita para su funcionamiento un suministro constante de energía que está condicionado por las propias características del sistema.
Esta energía, puede obtenerse a través de dos vías convencionales distintas:

- **La red de suministro eléctrico que, como sabemos, proporciona 220 voltios eficaces de tensión.**
- **A partir de pilas o baterías.**

A la hora de «nutrir energéticamente» a cada dispositivo eléctrico o electronico debemos decidir cual de los dos sistemas es el más conveniente. Para ello, hay que evaluar algunos condicionantes que nos decidirán a decantarnos por una u otra alternativa. De entre los factores a considerar nos quedaremos con los tres más importantes:

- *Consumo*
- *Autonomía*
- *Seguridad*

El *consumo*, nos indica la cantidad de energía requerida por el equipo para su correcto funcionamiento.
La *autonomía*, engloba factores muy importantes, tales como: la independencia energética, la transportabilidad y el tiempo de correcta operación.
La *seguridad*, está relacionada con el grado de fiabilidad que debe poseer el equipo.
Tres ejemplos resultarán muy ilustrativos: en un lavaplatos doméstico, el consumo puede llegar fácilmente a 15 amperios, consumo que se considera elevado. Un polímetro, debe ser portátil con el fin de poder realizar medidas con total autonomía e independencia, de ahí que deba ser capaz de autoabastecerse de energía. Y por último imaginemos un ordenador en cuya memoria se tiene almacenada la nómina de los empleados de una empresa; si esta información desapareciera por falta de energía... !bueno, mejor no hablar¡; en cualquier caso y tal como vemos más adelante, la seguridad es otro factor a considerar.
De estos ejemplos, ya podemos obtener conclusiones importantes:
Cuando el consumo sea elevado, recurriremos siempre a la red comercial. Si la autonomía es el factor más importante, se impone el uso de baterías. Y si es la seguridad la característica determinante, tendremos que optar por una mezcla de ambos métodos.
Al suministro de energía eléctrica a un aparato se le denomina *alimentación*.
Si el aparato en cuestión incorpora circuitos electrónicos, la alimentación debe ser de tensión contínua y, normalmente, de muy bajo valor. Para ob-



Gama estandar de pilas alcalinas.

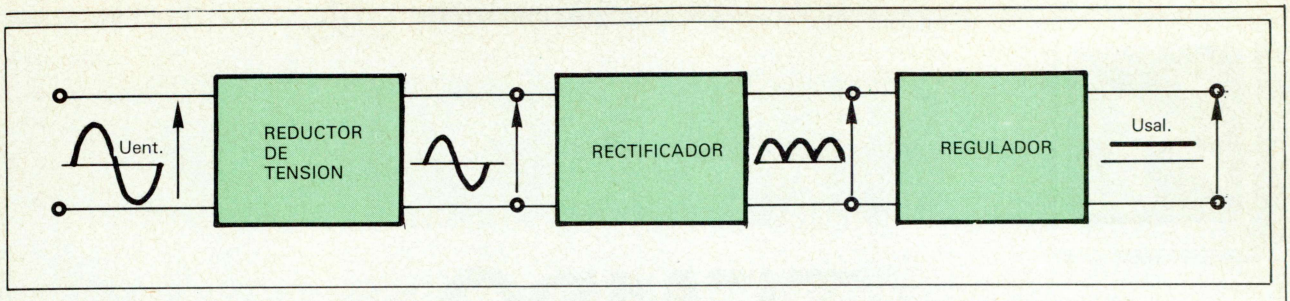


Figura 1. Diagrama esquemático de una fuente de alimentación convencional para circuitos electrónicos.

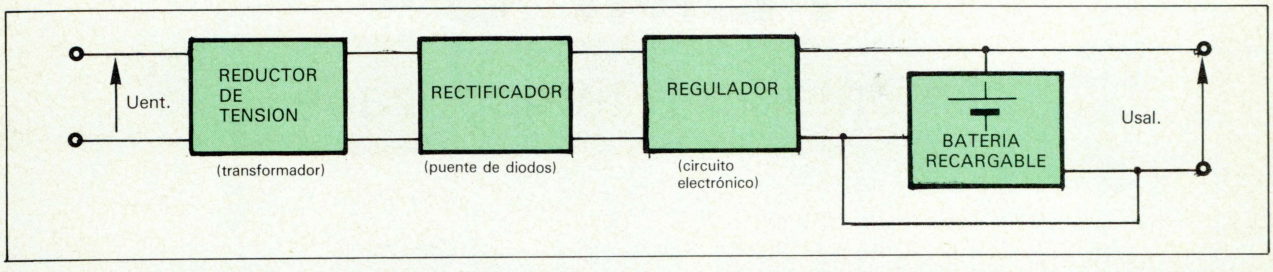
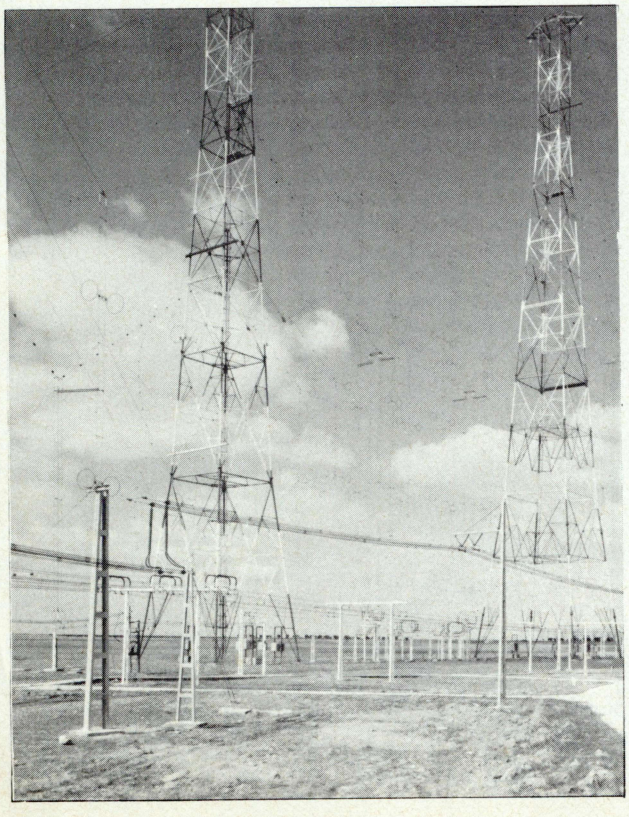


Figura 2. Fuente de alimentación con baterías recargables. Se mencionan los elementos más comunes constitutivos de la fuente. Nótese que la batería se conecta en paralelo.

tener estas características se utilizan las *fuentes de alimentación* cuyo diagrama de bloques se muestra en la figura 1. Este sistema, se conecta a la red y se encarga de transformar la tensión alterna de 220 V en la tensión contínua adecuada al caso.

Concretamente, el primer bloque se ocupa de reducir el valor de la tensión alterna tomada de la red por medio de un transformador. El segundo bloque rectifica la onda alterna a contínua, mientras que la etapa final se encarga de regular la tensión de salida haciéndola estable.

Si al diagrama anterior le añadimos un cuarto bloque (figura 2), habremos constituido un sistema mixto, aumentando de forma notable la seguridad de la fuente de alimentación.



En la figura 2, la batería se encuentra permanentemente cargada, por medio de la energía obtenida de la propia fuente de alimentación y, en definitiva, de la red. Si se produce un fallo en el suministro normal, la batería se encarga de proporcionar la alimentación para que el sistema siga funcionando (... ¡y los empleados puedan cobrar su nómina!). Por supuesto, esta batería debe ser de tipo recargable.

Existe un tercer método que, día a día, está alcanzando una mayor difusión: nos referimos a las baterías solares, que pueden acoplarse como cuarto bloque en la figura 2, aunque también pueden trabajar como fuentes de energía única. En este caso, habrá que disponer de un acumulador de carga, que será el que proporcione la energía almacenada cuando las condiciones climáticas no permitan trabajar a las baterías solares a pleno rendimiento (figura 3).

Tal como ya hemos indicado, cada método resulta adecuado para garantizar unas determinadas condiciones de alimentación; así pues, se trata sólo de aplicar nuestra mejor sabiduría... y acertar en la elección.

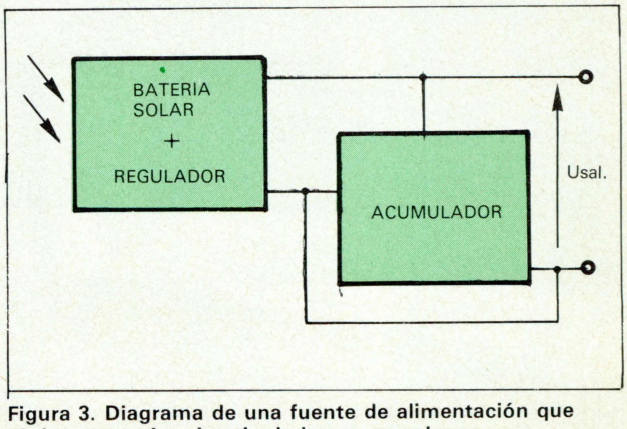


Figura 3. Diagrama de una fuente de alimentación que obtiene energía primaria de los rayos solares.

«TEMPO»

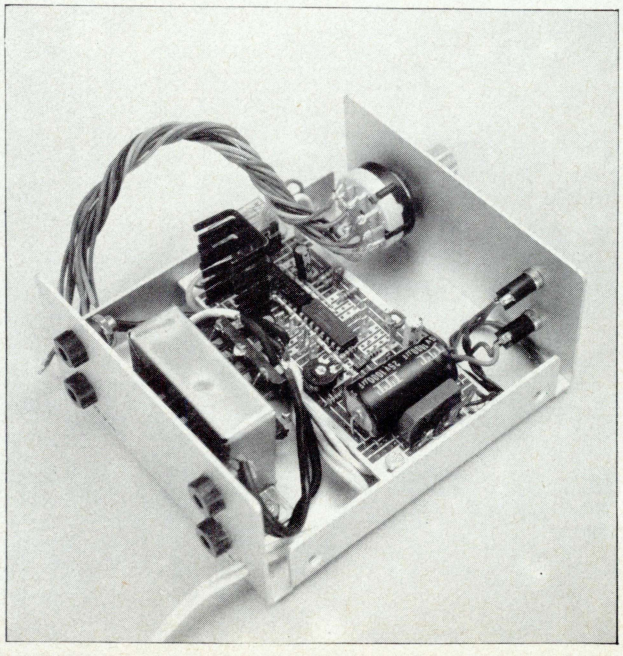
alimentación temporizada

La convivencia entre tanto electrodoméstico y aparato eléctrico nos está convirtiendo, poco menos, que en obsesos del interruptor. La electrónica no sólo puede crear aparatos que conectar y desconectar múltiples veces a lo largo del día, sino que también puede ayudarnos a automatizar y hacer más cómodo su control. Acogiéndonos a la vertiente de «comodidad», hemos diseñado un pequeño montaje cuya actuación nos permitirá despreocuparnos del funcionamiento de algunos aparatos. Por ejemplo, puede ocuparse de desconectar, al cabo de cierto tiempo, la radio de la mesilla de noche. También resulta útil para que le encomendemos que desconecte el magnetófono al cabo del tiempo que calculemos oportuno para grabar determinado programa de interés.

Un temporizador puede estar constituido, simplemente, por la asociación en serie de una resistencia y un condensador. El periodo de temporización dependerá del tiempo de carga del condensador, tiempo que puede calcularse a partir de la siguiente fórmula: Tiempo = R.C (el tiempo en segundos, R en Ohmios y C en Faradios). Este principio resulta bueno para tiempos cortos, no superiores al par de minutos; no obstante, cuando se quieren alcanzar tiempos superiores y llegar hasta incluso horas hay que abandonar este principio. El valor de R y C no puede elevarse excesivamente, puesto que entrarían en escena otros factores, como por ejemplo las fugas del condensador, que convertirían al circuito en cualquier cosa menos un temporizador estable.

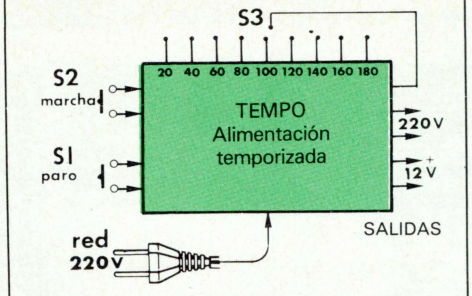
Dado que este procedimiento no es eficaz para tiempos largos, hay que recurrir a los contadores digitales, que aunque no constituyan la única solución, sí permiten llagar a una alternativa cómoda y fiable.

La adopción de contadores digitales exige el empleo de un oscilador como base de tiempos. El periodo de temporización del circuito conjunto depende, en este caso, del periodo (T) de la señal del oscilador y del número de

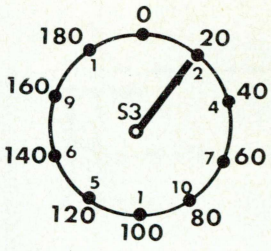


Tiempo (minutos)	Patilla de S3
100	1
20	2
40	4
120	5
140	6
60	7
160	9
80	10
180	11

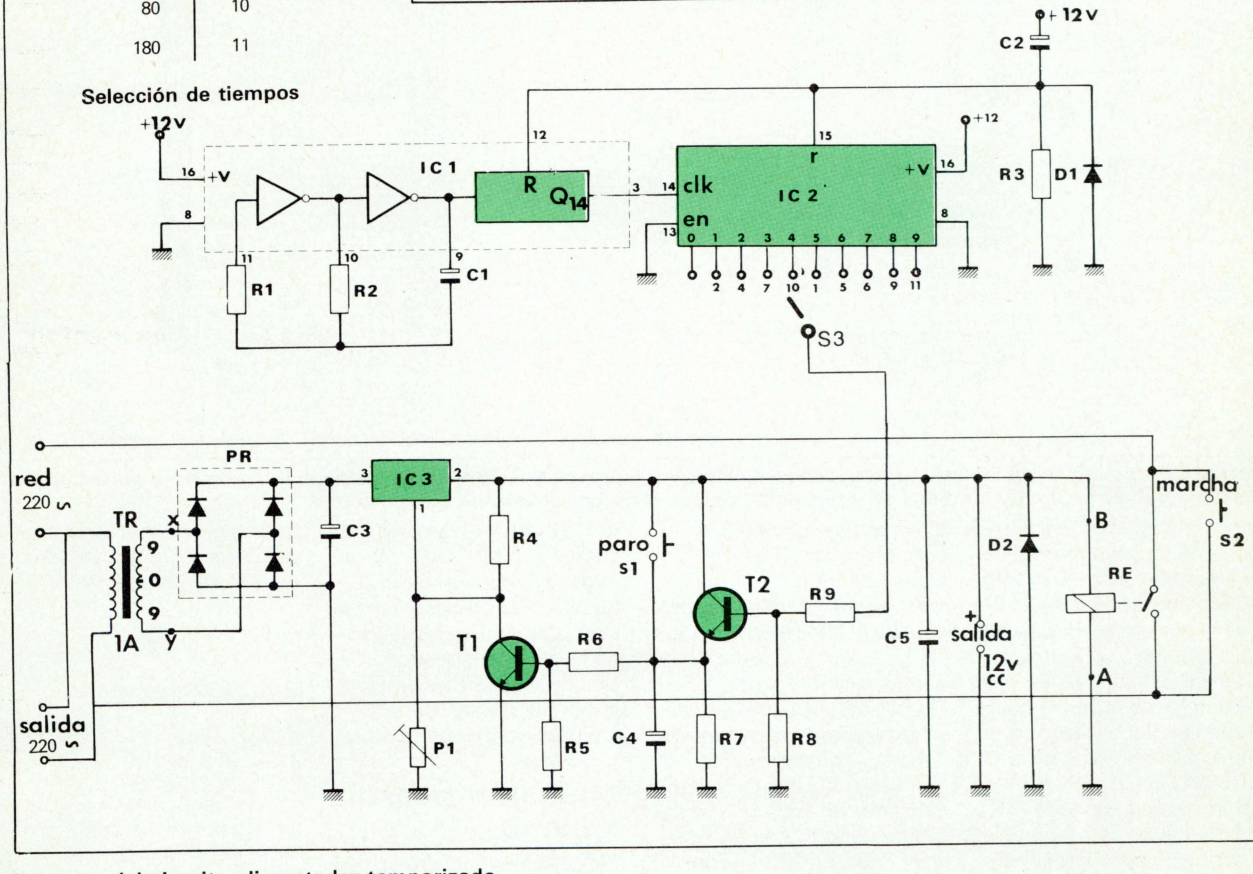
Selección de tiempos



Bloque funcional del temporizador



Carátula para el selector de temporización



Esquema del circuito alimentador temporizado.

biestables de tipo T que actuan como divisores de frecuencia. Cada uno de estos biestables conectados en serie dividen por un factor de dos, de tal forma que cuatro biestables asociados en serie sintetizan una división por 16 ($2^4 = 16$); en consecuencia, esta cadena de cuatro divisores multiplica por 16 el «periodo» de la base de tiempos (recuerde que frecuencia y periodo son conceptos inversos: $f = 1/T$)

El circuito

Los elementos de control a manipular en nuestro circuito se reducen a dos pulsadores. Uno de ellos, S2 (MARCHA), tiene encomendada la misión de conectar a la red tanto al circuito temporizador como al aparato a controlar. El segundo pulsador, S1 (PARO), realiza la tarea inversa: desconecta de la tensión de red a nuestro montaje de control y al dispositivo controlado, en cualquier instante en el que el usuario lo accione y con independencia del estado de temporización.

Una particularidad de interés es que nuestra alimentación temporizada dispone de una doble opción de salida:

- Salida temporizada de +12 V en corriente contínua (realmenta ajustable entre +9 y +12 V) para alimentar aparatos que operen dentro de este margen de tensión contínua.
- Salida temporizada de 220 V en corriente alterna, para alimentar aparatos que trabajen con alimentación de red.

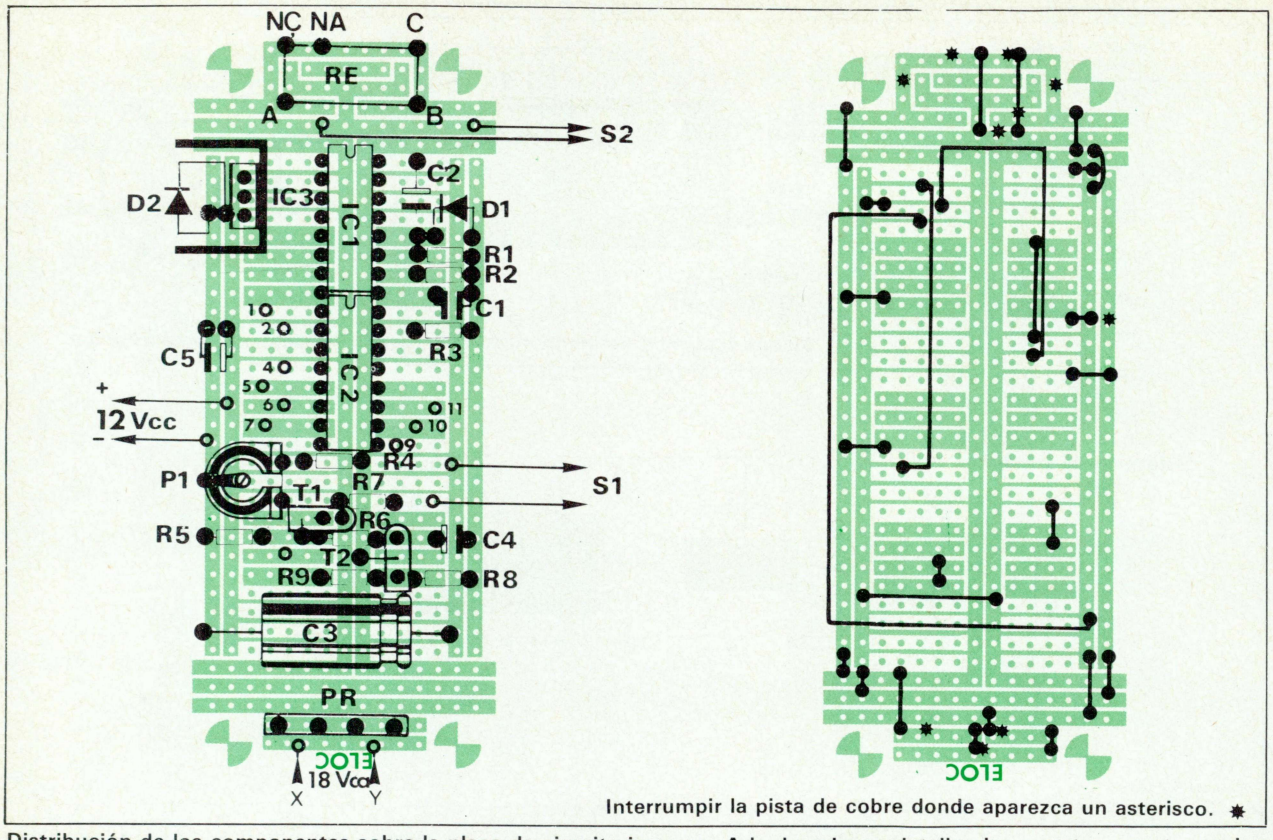
El intervalo de temporización se programa mediante un conmutador rotativo (S3, conmutador de 10 posiciones / 1 circuito) en saltos de veinte en veinte minutos. Realmente, son nueve las posiciones del conmutador utilizadas, de ahí que la temporización pueda seleccionarse entre 20 minutos y 20 x 9 = 180 minutos (tres horas); tiempo que consideramos más que suficiente para la mayor parte de las aplicaciones.

De todas formas, si se desean otros tiempos bastará con dar otro valor a los intervalos de temporización. Para ello habrá que ajustar los valores de los componentes que configuran el oscilador según la fórmula:

$F = 1 / 1{,}4 \cdot R \cdot C$

en donde F es la frecuencia y R y C son los valores de las resistencias (una tiene el doble del valor de la otra) y del condensador, dados en ohmios y faradios, respectivamente.

Sobre el esquema, se observa que el oscilador está compuesto por dos inversores contenidos en un mismo circuito integrado CMOS del tipo 4060; la salida del oscilador está conectada interiormente a un bloque contador binario de impulsos, compuesto por catorce biestables tipo T conectados en serie. A la salida del último biestable se obtiene ya el tiempo de cada uno de los intervalos, que el conmutador de selección (S3) tomará de las salidas del circuito integrado 4017. Este no es más que un contador / divisor por diez que incorpora una zona decodificadora cuyas salidas se entregan al exterior. Como



Distribución de los componentes sobre la placa de circuito impreso. A la derecha se detallan los puentes y cortes en las pistas de cobre. En ambos gráficos se representa la placa vista por el lado de componentes.

hemos mencionado, el tiempo de cada intervalo puede ser ajustado por el propio usuario aplicando la fórmula dada y teniendo en cuenta que el intervalo que se obtiene en la salida Q14 es, en realidad, el período (T) de la frecuencia del oscilador que se encuentra dividida por $2^{14} = 16.384$.

Las entradas de borrado (RESET) del 4060 se hallan unidas entre sí y a su vez conectadas a una célula de borrado automático. Esta célula actúa sólo en el momento de la conexión del circuito a la red. En ese instante el condensador C2 tiende a cargarse con lo que, mientras dure su carga, estará manteniendo un uno lógico en las entradas de reset que borrará los biestables internos de ambos circuitos integrados. Este borrado es necesario, ya que de lo contrario los biestables mencionados podrían posicionarse aleatoriamente, con lo que el ciclo de temporización no sería exacto.

Cuando el condensador C2 se ha cargado, el estado lógico de la línea de reset volverá a cero obligado por la presencia de R3. El diodo D1 sirve para que, tras la desconexión, la descarga de C2 sea prácticamente instantánea y el circuito esté en condiciones de funcionar en el ciclo siguiente. Desde el momento en que las entradas reset pasan a cero lógico, los contadores empiezan su ciclo de contaje apartir de la configuración «cero».

El resto del circuito es en realidad la parte de alimentación con su transformador, el puente rectificador y el condensador de filtro. El circuito integrado IC3 es un regulador de tensión ajustable mediante el potenciómetro P1, con el cual se ajustará la tensión de trabajo, pudiendo ésta estar comprendida entre 9 y 12 voltios. Esta tensión es la misma que alimenta a los circuitos integrados temporizadores.

Los transistores T1 y T2 actuan como amplificadores de las señales de control. Se ocupan de llevar a cero la tensión del regulador, bien sea al saturarse T1 por haber pulsado P1 (Stop) como fín de temporización, o bien al saturarse T2 como consecuencia de haber llegado el tiempo de temporización al final; esta circunstancia es detectada por el polo común del conmutador de selección que provoca, en consecuencia, la saturación de T2.

La puesta en marcha del circuito temporizador se consigue actuando sobre el pulsador S2 (MARCHA), el cual conecta la red 220 V al primario del transformador. Cabe observar que esta activación pone en funcionamiento al circuito completo, incluidos los aparatos conectados a las salidas de + 12 V (corriente contínua) y de 220 V (alterna).

Montaje y puesta a punto

Tal como hemos tenido ocasión de comprobar, el funcionamiento del circuito no puede ser más simple. Por lo demás, su complejidad circuital no es excesiva, de ahí que si adopta las adecuadas precauciones durante su construcción, el montaje funcionará inmediatamente y sin problema alguno. Así pues, preste la máxima atención a las indicaciones que se dan en el texto, y en los gráficos adjuntos.

La máxima intensidad que puede obtenerse a través de la salida controlada de + 12 V es de 1,5 amperios, mientras que en salida de c.a. de 220 V, la intensidad disponible se eleva a 1 A. Por último, cabe recordar que el pulsador S2 ha de estar perfectamente cableado puesto que en el mismo caen 220 V, y que el único ajuste necesario es el de P1, ajuste destinado a precisar la tensión de salida contínua que se desee, dentro del margen disponible

*

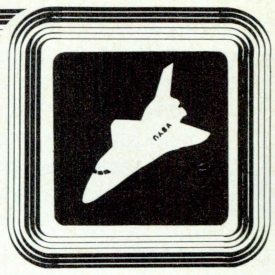
Lista de componentes

Resistencias:
R1 = 68 k, 1/4 W
R2 = 33 k, 1/4 W
R3, R5, R9 = 10 k, 1/4 W
R4 = 220 Ohm. 1/4 W
R6 = 4k7, 1/4 W
R7 = 1 k, 1/4 W
R8 = 15 k, 1/4 W
P1 = Ajustable de 4k7 ohm.

Condensadores:
C1 = 0,1 uF/16 V (tántalo)
C2, C5 = 10 µF / 16 V (electrolítico)
C3 = 1000 µF / 16 V
C4 = 1 µF / 16 V

Semiconductores:
D1, D2 = Diodo 1N-914
T1, T2 = SC 107
IC1 = 4066 CMOS
IC2 = 4017 CMOS
IC3 = LM-317T
PR = puente rectificador B250/C1500

Varios:
TR = Transformador de red; salida de 9 + 9V / 1A
REL = Relé de 12 V (un circuito) por ej. National
S1, S2 = Pulsadores
S3 = Conmutador rotativo de 10 posiciones / 1 circuito
Radiador para IC3
Caja Visebox-2 RV.08 (Retex)



... cuando las máquinas empiezan a entendernos.

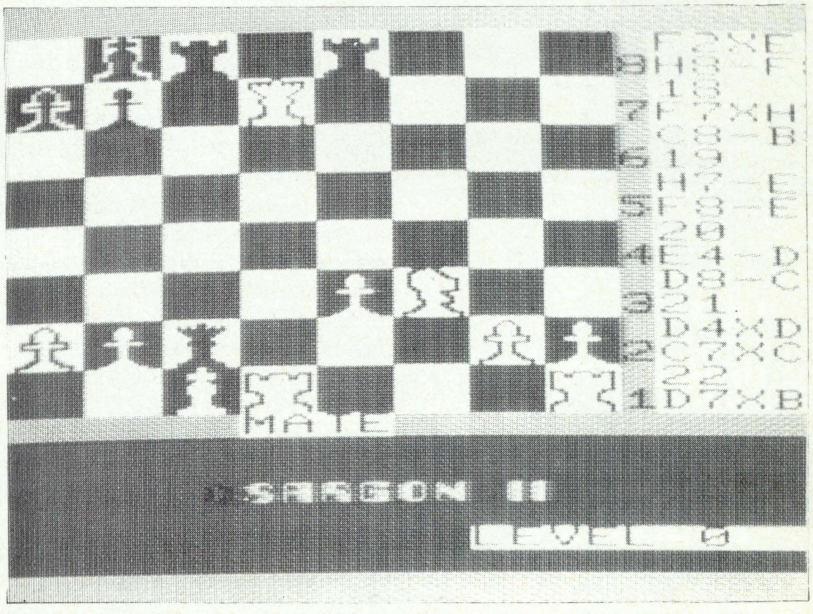
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Según el diccionario, llamamos inteligencia a la facultad de comprender o aprender algo; y también al conjunto de las funciones que tienen por objeto el conocimiento.
Es evidente que no esperamos esto de las máquinas, aunque bien es cierto que sí pretendemos que nos sirvan como extensiones de nuestra inteligencia; esto es: como herramientas que puedan magnificar el efecto de asimilación e interacción con lo que nos rodea.

A través de este artículo, intentaremos dar una vista panorámica de la situación actual en lo que concierne a sistemas o máquinas a las que se puede aplicar el calificativo de inteligentes.
Nuestra atención la concretaremos en gran medida en el tema del «reconocimiento de voz», debido a que en esta área confluyen una variedad de técnicas de diversos campos del conocimiento, que complementándose ingeniosamente dan lugar a que hoy sea posible llevar a la práctica algo tan fantástico hace algunos años como el «reconocimento de la voz».

Los robots: presente y futuro

Hasta hace muy poco, los escasos robots que existían estaban diseñados para «prestar sus servicios» en campos muy específicos. Desarrollaban tareas rutinarias fijas y con pocas posibilidades de modificación. En general se trataba de complejos y pesados sistemas electromecánicos que hacían un trabajo duro aunque a menudo de extrema simplicidad.
Todo esto ha ido cambiando hasta llegar a los robots que se fabrican actualmente. Son máquinas más ligeras y versátiles que se pueden programar para una serie de tareas básicas. Con la aparición de los circuitos integrados de alta escala de integración (LSI) y de muy alta densidad de integración (VLSI), podemos disponer actualmente de máquinas más fiables, precisas y baratas que sus predecesoras. Las mecánicas de precisión, combinadas con los últimos avances de la tecnología digital han conseguido ya unos niveles de funcionalidad bastante altos.
Cada 3 o 5 años la potencia operativa de los microprocesadores crece en un orden de magnitud,



Las máquinas juegan ya al ajedrez casi como consumados maestros. La fotografía muestra una presentación en pantalla del programa SARGON II CHESS: un programa con 7 niveles de juego eleborado para un microordenador tan familiar como es –' VIC-20.

mientras que su coste se reduce a la mitad. Es posible que durante esta década y debido a los avances de la tecnología de diseño asistido por computador (C.A.D.), este crecimiento pueda verse acelerado aún más.
En el presente, el número de elementos activos por chip, alcanza la cota de un millón en los integrados de muy alta densidad de integración (VLSI). La «utopía» se sitúa en los *mil millones de elementos activos por chip*, lo cual supondría unos 200 millones de puertas lógicas en cada integrado. De cumplirse esta perspectiva, en el año 2000 ya no se hablará de VLSI, sino de ULSI: increiblemente alta densidad de integración.

... ¡hacia el futuro!

Actualmente podemos encontrar en el mercado pequeños robots, algunos incluso en forma de kit, que ya ofrecen prestaciones muy interesantes.
Por ejemplo, el RB 5X, de la RB-Corporation, tiene forma de tonel y se desplaza sobre ruedas. Viene provisto de un interface o adaptador RS/232 y opcionalmente se le puede incorporar un sistema de visión. El precio del equipo básico ronda entorno a las 100.000 ptas.
La casa Heathkit tiene un modelo más sofisticado, aunque bastante más caro (unos 1000 dólares) que incorpora un sistema de visión, es capaz de articular algunas frases, y posee un sistema de reconocimiento de voz... su nombre, por si alguien se lo encuentra y quiere preseguntarle la hora, es *Hero 1*.
En breve aparecerán máquinas de escribir controladas por la voz, y los teclados irán cayendo en desuso. Los sistemas de inteligencia artificial se comunicarán verbalmente con el usuario.
Posiblemente, el próximo paso sea conectar con el ordenador por medio de ondas cerebrales, lo que convertirá al ordenador en una extensión de los pensamientos del usuario.
Las máquinas diseñarán máquinas. Las limitaciones habituales de la mente humana serán superadas. Los ordenadores programarán otros ordenadores. Las máquinas aprenderán de sus errores y pasarán sus conocimientos a la siquiente generación...
En el ámbito de la ingeniería genética, se habla ya de *ordenadores biológicos*, basados en bacterias «lógicas». En este caso tendríamos que añadir algo aparentemente insólito a las prestaciones normales de los ordenadores: ¡la posibilidad de que las memorias, integradas por las bacterias, aumenten de tamaño en caso de necesidad!... Podemos imaginar sin demasiado esfuerzo una ampliación de memoria, como una función de reproducción celular.
Los robots del siglo que viene tendrán sensores táctiles y lumínicos, serán sensibles al calor y las ondas ultrasónicas y el radar les servirá de piel.

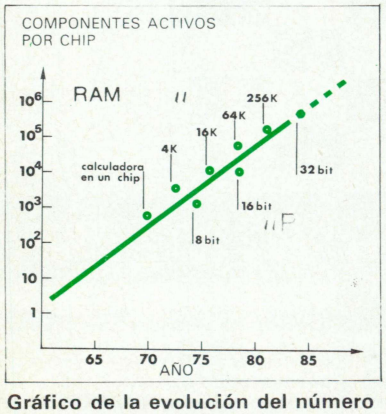
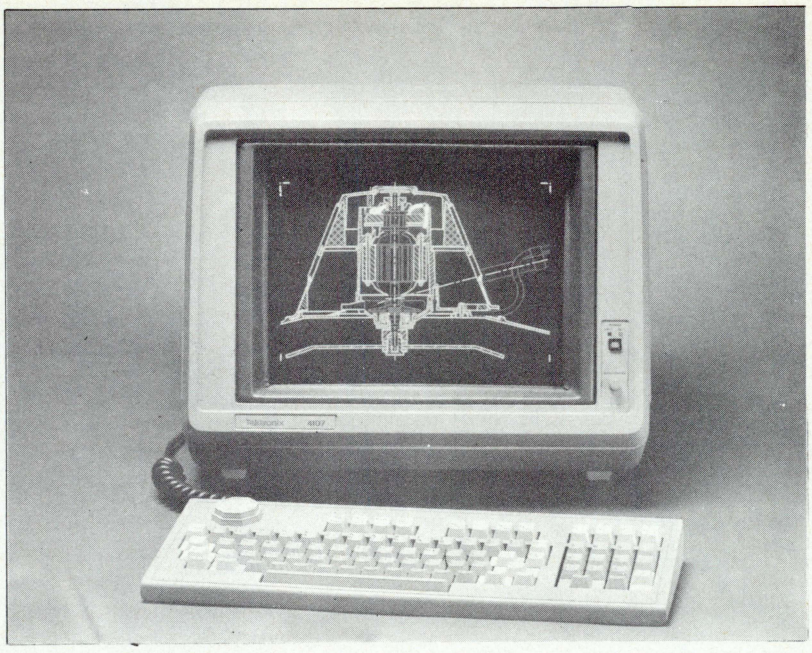


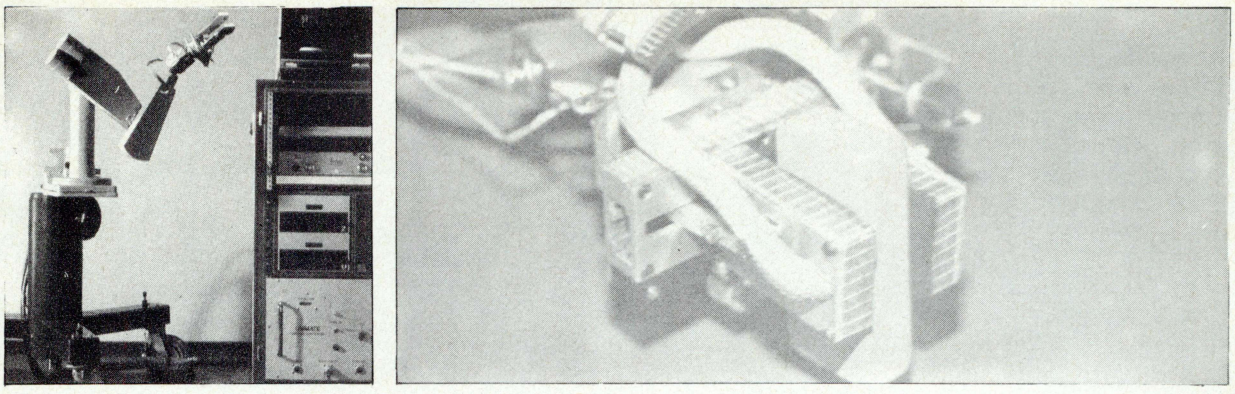
Gráfico de la evolución del número de elementos activos integrados en un chip.



El diseño asistido por ordenador es hoy en día una realidad habitual. Terminales como el que aparece en la figura (TEK 4107 de Tektronix) se han constituido en las herramientas de trabajo de científicos e ingenieros.

Reconocimiento de la voz y síntesis verbal

En el pasado, los aparatos parlantes estaban basados en complicados sistemas mecánicos asociados a cintas magnéticas. Estas máquinas se usaban solo cuando eran realmente imprescindibles, dado su alto coste y su escasa fiabilidad. Los avances en conversores analógico/ digitales han cambiado drásticamente el enfoque de las soluciones al problema de almacenar información sonora para ser analizada posteriormente.
Gracias a la modulación de anchura de impulsos, (P.C.M.), podemos conseguir almacenar la voz, en forma de señales digitales, en memorias de semiconductores. Y precisamente aquí es donde se encuentra el punto problemático. La cantidad de memoria necesaria para almacenar o producir un segundo de expresión sonora, se sitúa entre los 16K y 100 K-bits. Esto, evidentemente, encarecería los equipos de tal modo que no serían amortizables en casi ningún caso.
La solución pasa actualmente por las técnicas de síntesis verbal, que consiguen reducir las necesidades de memoria al margen de 400 a 2000 bits por segundo.
Si analizamos eléctricamente las señales analógicas de una frase o de un párrafo, llegaremos a la conclusión de que existe un número determinados de elementos sonoros (fonemas) que no se pueden subdividir en otros más simples. Y si hacemos un estudio estadístico de su aparición en la expresión hablada, encontraremos



Dos muestras de la robótica moderna. A la izquierda un brazo autómata para ayuda de inválidos, diseñado por un equipo especializado de la Universidad de Stanford. A la derecha «apretón» de una mano robotizada, capaz incluso de analizar y reconocer la forma del objeto apresado.

que muchos de ellos son altamente redundantes y predecibles.
Las técnicas actuales de síntesis verbal, codifican sólo las ligeras variaciones entre los elementos sonoros de un mensaje hablado. Se consigue de este modo una fuerte reducción en las necesidades de memoria y ancho de banda del sistema a emplear, lo que repercute favorablemente en los costes. La calidad de los sistemas de reconocimiento de voz ha ido evolucionando y actualemente se dispone de circuitos con un índice de error situado entorno al 10%. Paulatinamente se conseguirá aumentar la precisión de discriminación de pronunciaciones no válidas, ruidos, etc.
Hace algunos meses, la firma Sanyo Co. ha presentado en Tokio un chip sintetizador de voz que incorpora 32 K-bits de memoria ROM (memoria de sólo lectura), realizado en tecnología CMOS, y capaz de «hablar» durante 28 segundos sin «respirar». Opcionalmente, se puede aumentar la longitud de las frases a 100 segundos, ampliando la memoria a 128 K-bits. Y si no tenemos bastante con esto, podemos llegar a 27 minutos de parlamento contínuo, con 16.128 K-bits de ROM. Actualmente un buen sistema de reconocimiento de voz se puede comprar por unos 3.000 dolares. No obstante, se espera que en un futuro no muy lejano todo el sistema esté integrado en un solo chip y pueda adquirirse por un precio no superior a 100 dólares.
Para llegar a los sistemas actuales, los equipos de desarrollo han tenido un cariz interdisciplinar clarísimo . Las personas que se han ocupado de diseñar cada paso, cada parte, eran, a menudo, expertos ingenieros con su título de línguista, o especialista en gramática, con profundos conocimientos matemáticos. De lo contrario, agrupar y conectar áreas como vocabulario, nivel de ruido, algoritmo para medir la exactitud del reconocimiento, factores de confusión y extructuras del discurso, no hubiera sido posible.
Con el avance de la teoría fonológica se conseguirá descartar los errores de linealidad de los códigos predictivos que se usan hoy en día. Poco a poco, las fronteras entre matemáticas, proceso de señal y prosodia irán desapareciendo. Lo que antes eran compartimentos estancos, serán una síntesis que describirá con más precisión la realidad de los procesos naturales.
La evolución será quizás frenada por la necesidad de redefinir los modelos semánticos actuales. Todavía queda un largo camino para mejorar nuestros conocimientos sobre fonología, sintáxis y semántica.
En el fondo, lo que nos separa, como tal género humano, de estas sofisticadas máquinas es tan sólo la conciencia de nuestro propio yo.
Pero recordando a Hal, el ordenador de la pelicula «2001, odisea espacial» de Stanley Kubrik, quizá no sea imposible que una de estas máquinas, lo suficientemente compleja, llegue a tomar conciencia de sí misma. De ser así... ¿podemos imaginar lo que ocurriría en el caso de que las máquinas se sintiesen explotadas?...

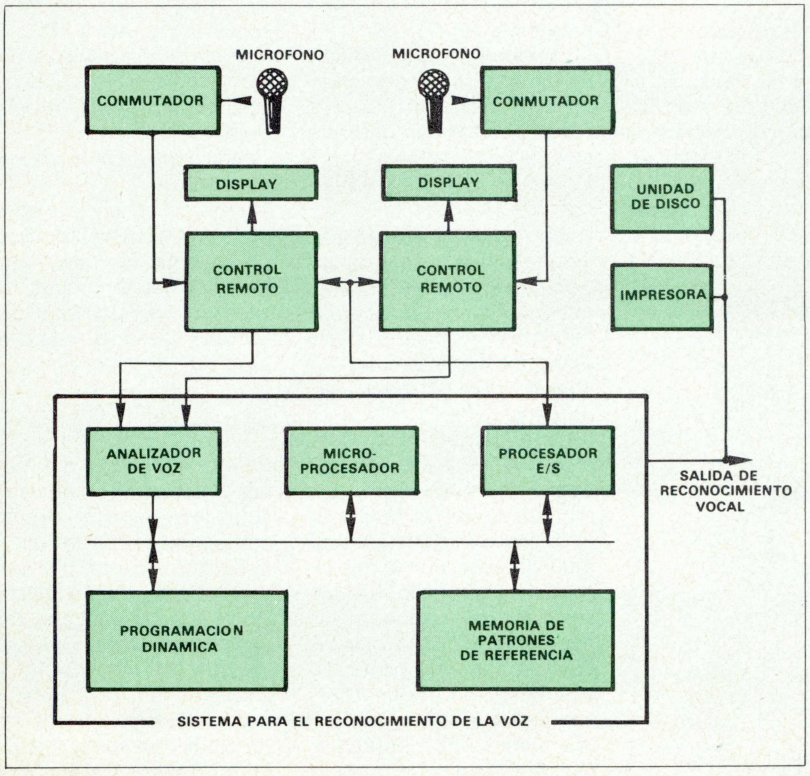


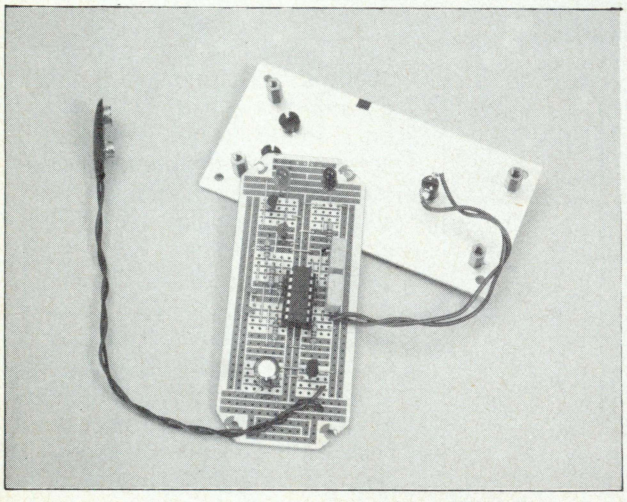
Diagrama de bloques de un sistema para reconocimiento vocal de la firma NEC.

CARA O CRUZ

En nuestra vida cotidiana nos encontramos, en multitud de ocasiones, ante decisiones difíciles de tomar. Cuando el enfrentamiento con el dilema nos resulta insostenible, es muy común que optemos por dejar la solución en manos de una moneda; moneda sobre la que hacemos influir habilidades y otras malas técnicas humanas, con lo que el resultado no resulta tan aleatorio como en principio se pretendía.
Ante ésta situación, y para que nadie se sienta en desventaja, podemos recurrir a la mano inocente e imparcial de la electrónica. El montaje que le presentamos es, precisamente, una «moneda electrónica» que, a su vez, constituye una versión actualizada del popular juego del «cara o cruz».

Figura 1. Vista del montaje terminado.

El esquema completo de la «moneda electrónica» está representado en la figura 3, en donde puede observar la extrema sencillez del mismo.
El funcionamiento se basa, en resumidas cuentas, en el control de un biestable por medio de un multivibrador.
El generador de reloj está confeccionado a partir de las puertas lógicas de tipo NAND N1 y N2. El conjunto de ambas puertas y de los componentes discretos que las rodean, constituyen un multivibrador astable con una constante de tiempo del orden de los 0,1 msg, lo que equivale a una frecuencia próxima a los 5 kHz.
La señal de reloj se aplica a un biestable acoplado en alterna, formado por N3 y N4, cuyas dos salidas (directa y complementada) controlan a los diodos LED D1 y D2, situados en los circuitos de colector de los transitores T1 y T2. Debido a la gran velocidad con que conmutan los transistores, los LEDs permanecen continuamente encendidos hasta que se provoque la detención del generador de reloj.
De este cometido se ocupa el pulsador S1 que aplica la tensión de alimentación a la entrada de N1. Al pulsar S1 se provoca la detención del multivibrador, con lo que las salidas del biestable se enclavarán en una configuración fija, en virtud de la propiedad de memoria del mismo. En esta situación permanecerá encendido sólo uno de ambos diodos LED que indicará el resultado del lanzamiento de la «moneda electrónica»: cara o cruz según se ilumine uno u otro LED.
Teniendo en cuenta la gran velocidad con la que conmuta el biestable y la lentitud de la pulsación, el resultado se puede considerar totalmente aleatorio.
Dentro del circuito, se observa la presencia del regulador de tensión IC2, que permite alimentar al circuito con una pila convencional de 9 voltios y garantiza, en consecuencia, su autonomía.



Vista interior del montaje terminado.

Montaje

Para la realización del montaje utilizaremos un único circuito integrado y algunos componentes discretos. El circucito oscilador y el biestable lo constituirán las cuatro puertas NAND que contiene el circuito integrado 74LS00. La elección de un integrado del tipo LS obedece sencillamente a que proporciona mejores resultados en cuanto a consumo y velocidad.
Debido a la gran sencillez del

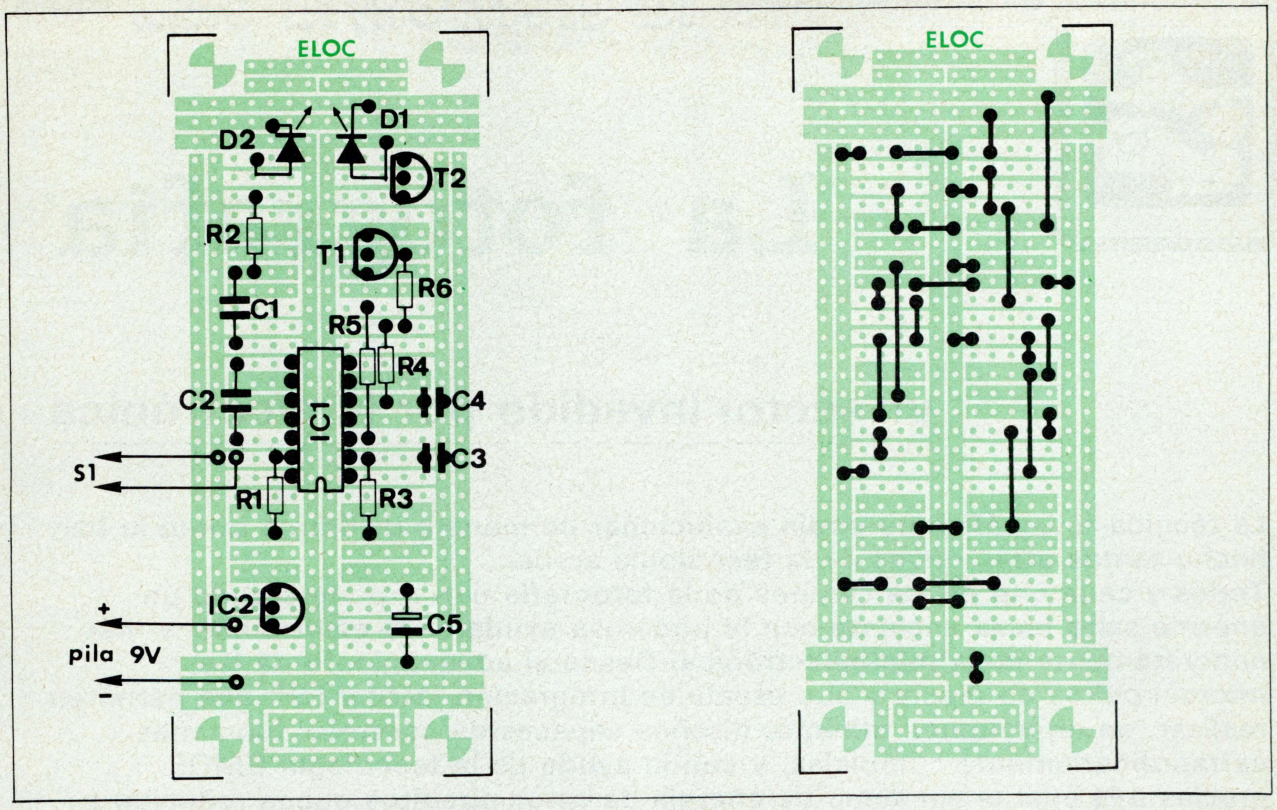


Figura 2. Distribución de los componentes sobre la placa de circuito impreso.

montaje no es preciso adoptar ningún tipo de precaución especial, si bien, es recomendable observar las normas básicas para la contrucción de circuitos electrónicos.

Es conveniente empezar soldando los componentes pasivos para terminar con los activos. Asimismo, resulta muy oportuno utilizar un zócalo adecuado para IC1, y evitar el excesivo calentamiento de los terminales de los componentes activos (IC2, T1, T2, D1 y D2).

En la figura 3 aparece ilustrado el aspecto externo que se le puede dar al montaje, para lo cual bastará con elegir la caja adecuada y realizar una serie de taladros en su frontal, destinados a los dos diodos LED y al pulsador de «predicción» S1. Puede ser aconsejable, incluso, preveer la colocación de un interruptor entre el positivo de la pila y la placa de circuito impreso; con ello evitaremos el tener que desconectar el clip de la pila cada vez que acabemos de jugar... ¡A ganar, pero sin trucos!

*

Lista de componentes

Resistencias:
R1, R2 = 1 kΩ 1/4 W
R3, R4 = 10 kΩ 1/4 W
R5, R6 = 1 kΩ 1/4 W

Condensadores:
C1, C2 = 100 nF
C3, C4 = 100 pF
C5 = 220 µF / 6,3 V (electrolítico)

Semiconductores:
D1 = LED rojo
D2 = LED verde
T1, T2 = BC 547 o equivalente
IC1 = 74LS00 (o 7400)
IC2 = 78L05 (o 7805)

Varios:
Pulsador miniatura
Clip para pila de 9 voltios
Pila de 9 V
Zócalo de 14 patillas
Cable de conexión
Caja Polibox (Retex), modelo RP.1-GA

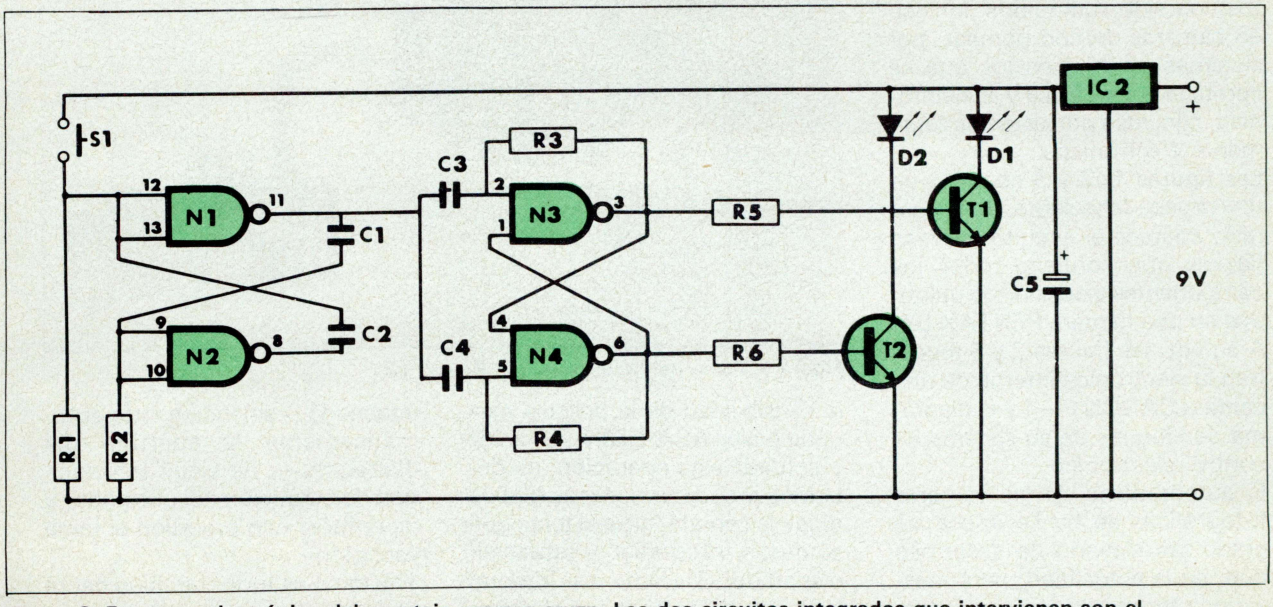


Figura 3. Esquema electrónico del montaje «cara o cruz». Los dos circuitos integrados que intervienen son el regulador de tensión 78L05 y la cuádruple puerta NAND 74LS00.

La fotografía

un sector invadido por la electrónica

La técnica fotográfica no podía evolucionar de manera distinta a como lo han hecho tantas otras ramas de la tecnología actual.
Todos y cada uno de los campos de la fotografía han experimentado un enorme salto hacia adelante con la poderosa ayuda de la electrónica, y más concretamente de la microelectrónica. Desde el advenimiento de los microcircuitos de media y alta escala de integración (MSI y LSI) que permiten realizar, en un volumen mínimo, diseños capaces de controlar funciones extraordinariamente complejas, y con la ayuda de la tecnología CMOS, gracias a la cual el consumo de energía de estos circuitos queda reducido a valores mínimos, la electrónica ha eliminado las barreras que le impedían acceder a multitud de técnicas que hasta ese momento le estaban vedadas.

No sólo las cámaras fotográficas sino también todos los accesorios, incluso el instrumental del laboratorio de procesado, se han visto favorablemente afectados al poder utilizar en sus diseños los nuevos avances de la tecnología electrónica.
Hasta hace muy pocos años, las funciones de cualquier cámara fotográfica eran realizadas exclusivamente por elementos mecánicos; actualmente, estos elementos han sido sustituidos, incluso en cámaras de tipo popular, por sistemas mixtos, en los que se combina la mecánica y la electrónica, o incluso por sistemas totalmente electrónicos.
Las figuras 1, 2 y 3 constituyen una prueba fehaciente. En la figura 1, aparece el circuito impreso flexible que contiene todos los componentes electrónicos utilizados en una cámara PENTAX LX.
A su vez, las figuras 2 y 3 muestran la electrónica interna de una cámara CANON F—1 y el diagrama de bloques de su sistema de control electrónico.
El automatismo de las cámaras fotográficas se ha llevado a un grado tan elevado de desarrollo que, en la actualidad, para realizar una fotografía, no es necesario más que indicarle a la cámara

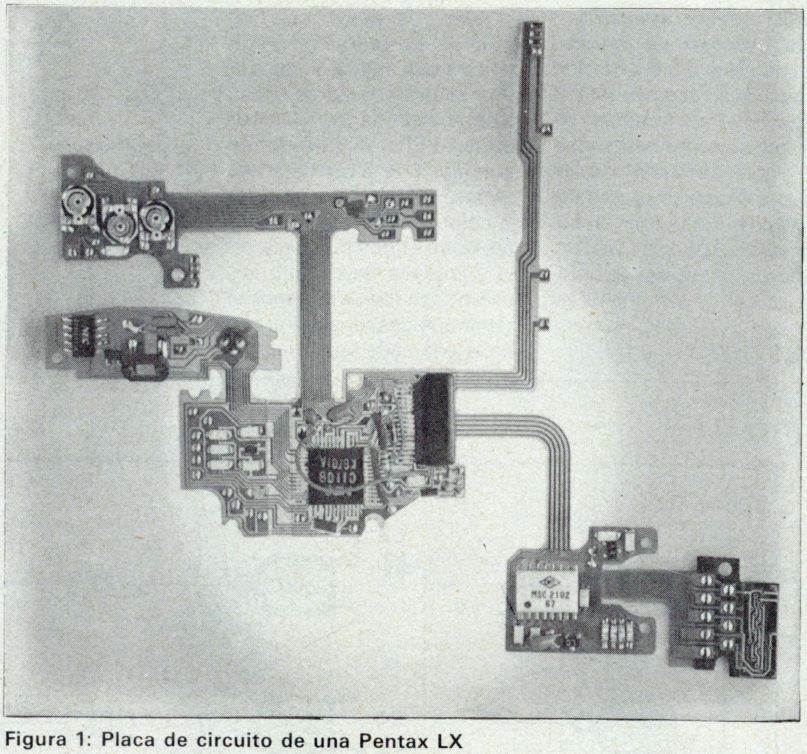


Figura 1: Placa de circuito de una Pentax LX

la sensibilidad de la película cargada (valor ASA o DIN). Una vez efectuada esta operación, no debemos preocuparnos más que de dirigir la cámara hacia el tema que se desee fotografiar y pulsar el disparador. Durante ese intervalo, la propia cámara se habrá encargado de ajustar la exposición adecuada —seleccionando automáticamente la apertura del diafragma—, de elegir la velocidad de actuación del obturador y de enfocar con precisión el tema escogido.
Y esto no es todo: también habrá decidido si es o no necesario emplear la unidad de flash electróni-

co que lleva incorporado. En caso afirmativo, controlará controlará la duración del destello luminoso con el fin de conseguir una inmejorable impresión; grabará en un borde del negativo la fecha o los datos más importantes de la exposición realizada y, por ùltimo, avanzará la película dejándola preparada para una nueva fotografía. Esto, que hace unos años era casi ciencia— ficción, es hoy una realidad al alcance de cualquiera... En lo sucesivo, ya no tendrá necesidad de disculparse ante una fotografía deficiente, por la sencilla razón de que todas ellas serán, desde el punto de vista técnico, de una magnífica calidad. En cualquier caso, la invasión electrónica no ha sido «batalla de un sólo día», sino que, valiéndose de la más eficaz estrategia, ha ido ocupando, parcela a parcela, el campo de la fotografía... ¡veamos como lo ha conseguido!

Medidores de exposición

Tal vez sea el medidor de exposición el dispositivo de aplicación en fotografía que nos resulte más familiar.

Básicamente, consiste en una célula de sulfuro de cadmio u otro material similar que tiene la propiedad de que su resistencia al paso de una corriente, suministrada por una pequeña pila de mercurio, disminuye al aumentar la cantidad de luz que recibe. La figura 4 representa el diagrama de principio de un fotómetro.

Este primer sistema elemental ha evolucionado de tal forma que en la actualidad es capaz de indicarnos, bien en forma analógica (aguja indicadora) o digital (diodos LED, o indicadores numéricos), la exposición adecuada a determinadas condiciones de luminosidad. Esta medida puede realizarla de forma puntual o bien promediando la luz existente en toda la escena; puede compensar de forma automática situaciones de fuertes contrastes, e incluso contraluces, así como controlar la cantidad de luz que recibe la película fotográfica a lo largo de su exposición.

La figura 5 indica la situación en una cámara con sistema TTL (lectura de la luz a través del objetivo), de las células detectoras utilizadas entre otras por CONTAX y PENTAX en sus cámaras de formato de 35 mm. El micro computador que actualmente incorporan muchas cámaras es capaz de seleccionar de forma automática la apertura del diafragma y la velocidad del obturador a partir de los datos dados por las células sensibles y de la sensibilidad de la película; también determina en su caso, la necesidad de utilizar el flash.

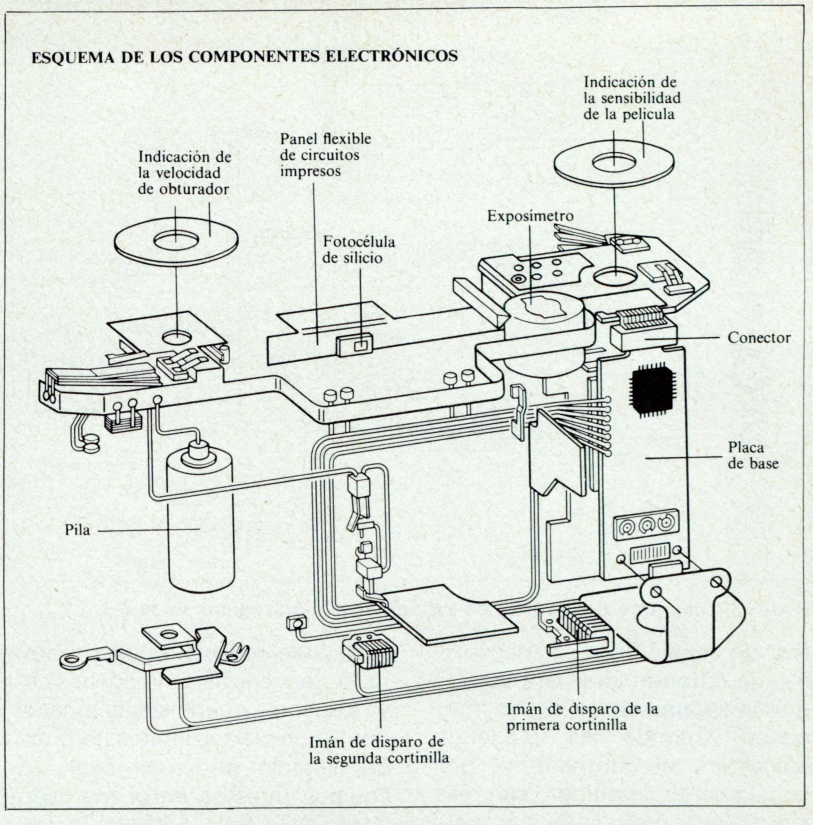
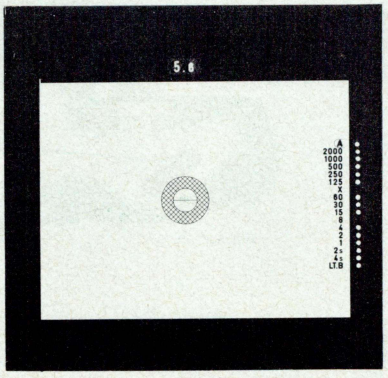


Figura 2: Sistemas electrónicos de una Canon New F-1

Telémetros

El telémetro, en alguna de sus diferentes versiones (de imagen partida, imagen partida en cruz, de coincidencia, con anillo de microprismas, etc.), es un elemento de sobra conocido por cualquier persona que haya manejado, aún de manera esporádica, una cámara fotográfica. Sólo las cámaras más simples carecen de este elemento, supliéndolo por objetivos de tipo gran angular que presentan una gran profundidad de campo.



Visor de una cámara moderna

Este accesorio ha sido uno de los que más se ha beneficiado del apoyo de la microelectrónica, tanto en sistemas de enfoque manual como en sistemas de enfoque totalmente automático.

Como ejemplo de sistema electrónico manual, cabe citar el incorporado por la firma CANON en su modelo AL—1, equipo que difiere totalmente de los convencionales. Cuando la imagen que aparece en el visor está desenfocada, se ilumina una flecha roja que indica al fotógrafo el sentido en el que debe girar el aro de enfoque para un correcto ajuste de la distancia; una vez conseguido el enfoque óptico se ilumina un punto verde indicador de que todo está a punto para realizar la fotografía.

CANON y YASHICA, entre otras firmas, han incorporado a sus cámaras sistemas de enfoque totalemente automáticos.

La figura 6 representa un esquema básico del sistema denominado Visitronic, que se fundamenta en que la imagen alcanza su máxima nitidez cuando el contraste es tambien máximo. Tal como puede verse en la figura, dos receptores comparan este valor tomado desde dos puntos distin-

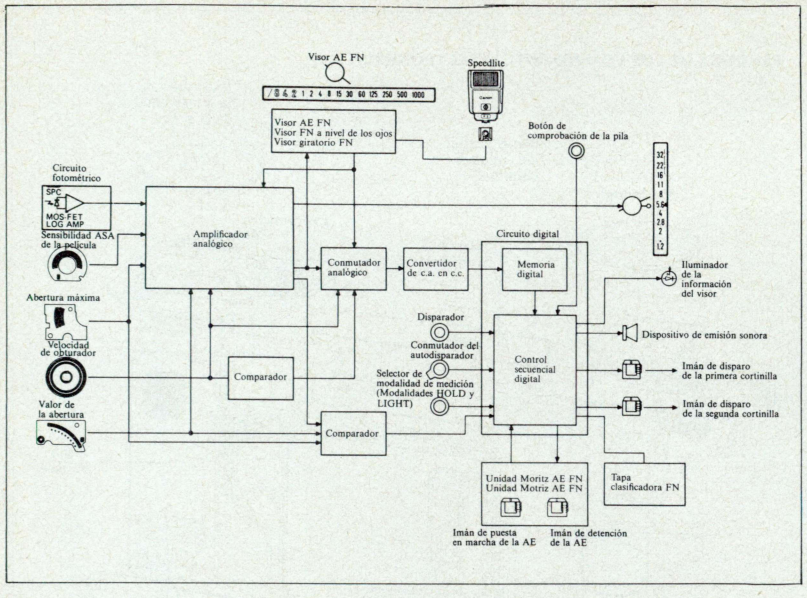


Figura 3: Diagrama de bloques de los sistemas electrónicos de la F-1

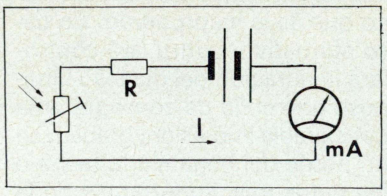


Figura 4: Circuito teórico de un fotómetro

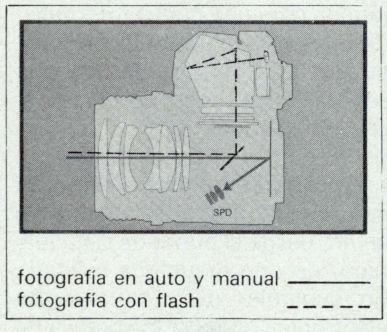


Figura 5

tos; un espejo unido al mecanismo de enfoque gira para conseguir la superposición de las imágenes. Cuando las imágenes coinciden, el contraste y, por consiguiente, la nitidez, son máximos, quedando la imagen perfectamente enfocada.

En la figura 7 se representan esquemáticamente los sistemas de autoenfoque basados en la emisión de un haz de rayos infrarrojos o de ultrasonidos. Al pulsar el disparador de la cámara se emite el haz de infrarrojos o el haz de ultrasonidos, que una vez reflejado en el motivo que se desea fotografiar retorna al detector situado en la misma cámara; ésta mide el tiempo invertido en el recorrido y obtiene, a partir de ese dato, la distancia entre el motivo y el objetivo; a continuación, un pequeño motor se encarga de realizar el enfoque correcto.

Bobinadores e intervalómetros

Muchas cámaras incorporan un avance automático de película de tal forma que, inmediatamente después de accionar el disparador, ésta queda preparada para una nueva toma.

Otro dispositivo frecuente en las cámaras fotográficas es el denominado «intervalómetro», accesorio imprescindible para la cómoda obtención de secuencias fotográficas. Este elemento, incorporado a la cámara adecuada permite la activación del obturador dentro de una gama de tiempos de apertura muy amplia. En combinación con el avance automático de película, pueden obtenerse secuencias de imágenes cuya cadencia puede seleccionarse dentro de ciertos límites. A título de ejemplo podemos citar los equipos puestos en el mercado por CONTAX y CANON que permiten la realización de hasta cinco fotografías por segundo.

Obturadores

El accionamiento del obturador estaba —aún recientemente— reservado a elementos exclusivamente mecánicos; en la actualidad se utilizan sistemas híbridos electromecánicos o bien sistemas totalmente electrónicos.

Principalmente en la gama de bajas velocidades, el empleo de sistemas de accionamiento electrónicos se traduce en una mayor precisión en los tiempos obtenidos, además de la posibilidad de conseguir exposiciones más largas. Por otra parte, la sustitución de la mecánica por la electrónica redunda en una sensible reducción del peso de la cámara fotográfica.

Al pulsar el obturador por medio de un sistema electrónico, la gama de velocidades ya no queda limitada a un reducido número de escalones (B, 1, 2, 4, 8, 15, 30, 60, 125, 250, 500, 1000 y 2000),

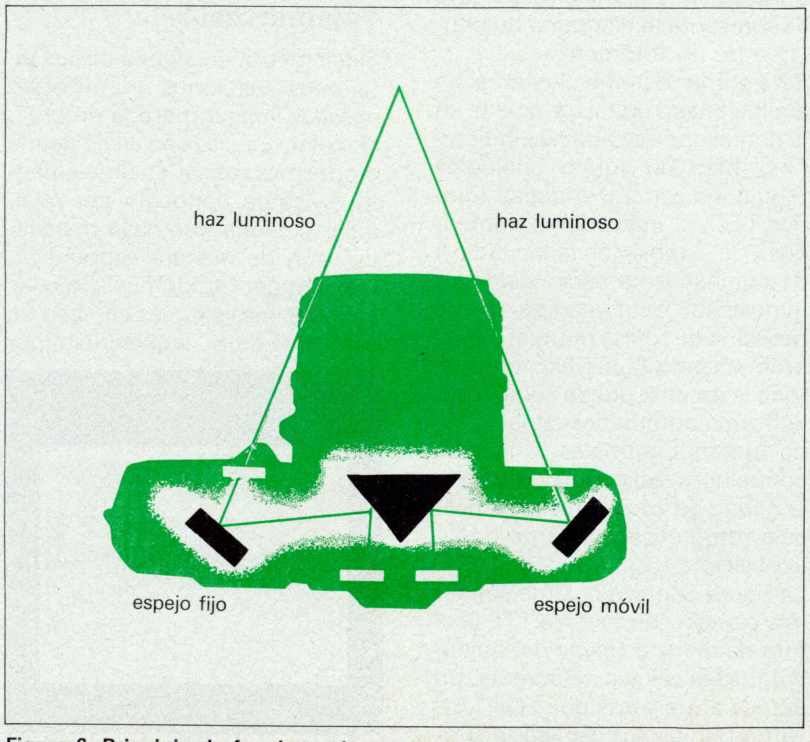


Figura 6: Principio de funcionamiento del sistema Visitronic

sino que puede seleccionarse automáticamente cualquier otro valor intermedio. De esta forma, puede realizarse una exposición, por ejemplo a una velocidad de 1/832 de segundo, si éste fuera el valor idóneo de acuerdo con las demás condiciones seleccionadas.

Impresores de datos

A muchos aficionados y, por supuesto, a los profesionales de la fotografía, les puede resultar necesario conocer y archivar ciertos datos de interés correspondientes a cada fotografía; por ejemplo: fecha de realización, condiciones de la exposición, etc. Por medio de sofisticados sistemas electrónicos que se incorporan fácilmente al respaldo de la cámara ha quedado atendida esta necesidad. En la actualidad existen en el mercado respaldos fechadores que registran automáticamente los datos seleccionados, impresionándolos en cada negativo al realizar su exposición.

Control remoto

En ocasiones, para la obtención de determinadas fotografías, es imprescindible que el fotógrafo se encuentre alejado de la cámara. Este caso es frecuente, por ejemplo, al fotografiar animales en libertad o fenómenos que entrañen algún tipo de peligro para el operador.
Una vez más, la electrónica ha sido capaz de solucionar este problema desarrollando equipos de radiocontrol o de control por infrarrojos. El empleo de uno u otro sistema depende de la mayor o menor distancia entre el operador y la cámara y de otras condiciones del entorno. Estos equipos se adaptan fácilmente a la zapata porta—accesorios de la cámara, gracias a su reducido peso y volumen.

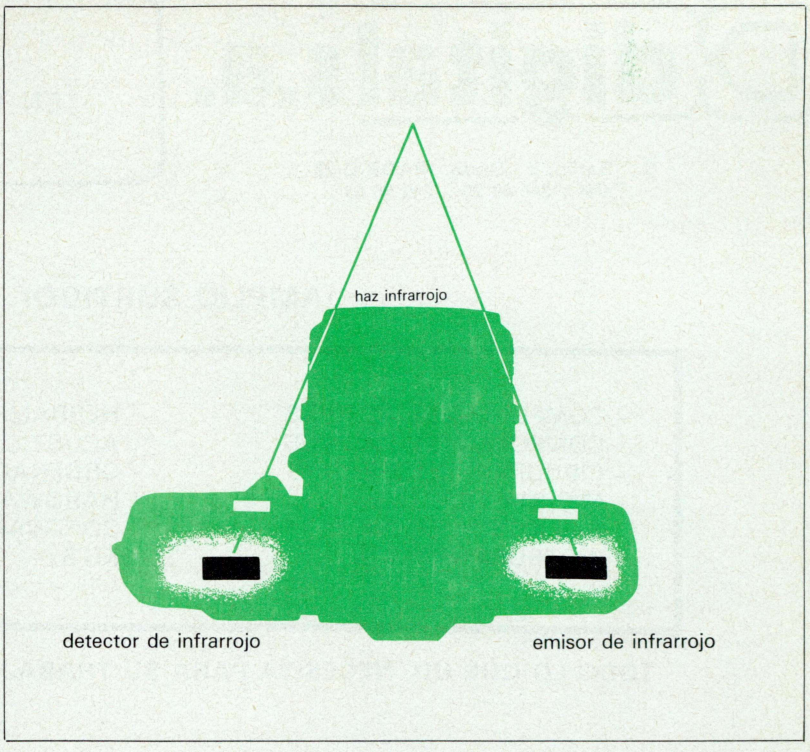


Figura 7: Sistema de autoenfoque por emisión infrarroja ó ultrasónica

El flash

No podíamos olvidarnos del flash, tal vez el mas común de todos los accesorios de las cámaras fotográficas.
El primer avance de la electrónica en este campo fue la creación del flash electrónico que ha sustituido, en la mayoría de los casos, al flash convencional. En la figura 8 aparece el esquema de una unidad básica de flash electrónico.
Una posterior innovación, muy bien recibida por los aficionados, fue la del flash esclavo, elemento que consiste básicamente en un flash electrónico provisto de una célula sensible; el destello de otro flash produce el disparo de esta unidad «esclava».

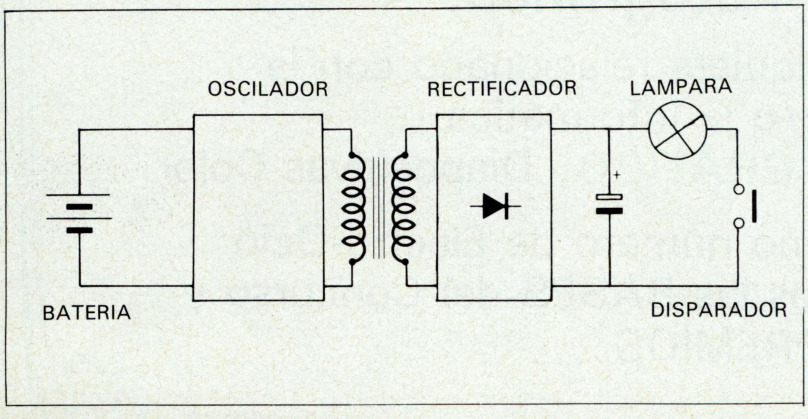


Figura 8: Esquema de un flash electrónico

Los flash han evolucionado tanto en tamaño como en complejidad. Atendiendo al tamaño, existen cámaras como la Autofocus de YASHICA, que disponen de flash incorporado y escamonteable en el cuerpo de la cámara. En cuanto a complejidad podemos afirmar que hoy en día son elementos perfectamente integrados en la cámara fotográfica, de tal forma que la medida de la luz incidente en la película y los cálculos realizados por la propia cámara se encargan de controlar la duración del destello luminoso del flash. Otros equipos, que funcionan como unidades autonomas, reciben ellos mismos la luz reflejada y, de acuerdo con los parámetros que le suministra la cámara fotográfica, controlan igualmente la luminosidad o la duración del destello luminoso.
Pero la electrónica no se ha detenido en la cámara fotogrfica y sus accesorios más inmediatos; si nos adentramos en un laboratorio de procesado podremos apreciar inmediatamente que éste es también un campo abonado para la utilización de todo tipo de equipos electrónicos. Nos hay más que citar como ejemplos significativos las siguientes aplicaciones: control de la temperatura de los baños, control de los tiempos de exposicion, fotómetros, todo tipo de temporizadores electrónicos, analizadores de color, etc.

digital s.a.

C./ Berlín, 5 - Dpdo. MADRID-28
Teléf.: 246 49 90 - 246 56 63

ESPECIALISTAS
EN VENTA POR CORREO

¡AMPLIO SURTIDO!

- COMPONENTES ACTIVOS
- COMPONENTES PASIVOS
- CIRCUITOS INTEGRADOS
- MICRO-CIRCUITOS
- BIBLIOTECA TECNICA
- INSTRUMENTACION
- HERRAMIENTAS
- ACUSTICA
- ORDENADORES PERSONALES
- HARDWARE
- SOFTWARE
- KITS

TODO LO QUE UD. NECESITA PARA SU TRABAJO O TIEMPO DE OCIO

SOLICITE nuestro amplio catálogo ilustrado ELECTRONICA 1983 enviando 100 Ptas. en sellos nuevos de correos a:

DIGITAL, S.A. - APARTADO DE CORREOS 8.287 - MADRID

avance

CONCURSO FOTOGRAFICO

ELECTRO-OCIO convoca entre todos sus lectores un Gran Concurso Fotográfico.

TEMA: Cualquiera relacionado con la Electrónica y/o la Informática.

MATERIAL GRAFICO: Diapositivas Color.

En el próximo número de Electro-Ocio publicaremos las BASES del Concurso y la lista de PREMIOS.

RADIOAFICION

El mundo de la radioafición - La banda ciudadana

Un poco de historia

Podemos considerar que las comunicaciones por radio nacieron en 1901, con la demostración que hizo Marconi del envío de mensajes a través del Atlántico entre la emisora Poldhu de Cornualles (Gran Bretaña) y Terranova (Canadá), enclaves localizados a una distancia de 3.200 Km. Más tarde, apareció la *radiodifusión* propiamente dicha; en 1920, cuando la emisora KDKA lanzaba al aire la noticia de la victoria de Harding sobre Cox en las elecciones presidenciales norteamericanas. Al año siguiente, en 1921, el propio Marconi inició sus emisiones desde la Marconi House de Londres, con el empleo de su célebre indicativo de llamada *2 LO*.
En definitiva, las comunicaciones por radio comenzaron con el advenimiento del siglo XX y se fueron desarrollando con gran fuerza en las primeras décadas de este siglo. La aparición de los primeros radioaficionados propiamente dichos tuvo lugar hacia 1910, más concretamente en 1914, con la creación de la primera organización: la A.R.R.L. (American Radio Relay League).En Europa las actividades de radiodifusión estaban prohibidas a causa de la Primera Guerra Mundial. Una vez acabada la guerra mundial, la A.R.R.L. se encargó de organizar las primeras comunicaciones transatlánticas con longitudes de onda por debajo de los 200 metros (!). Con el transcurso de los años se fue reduciendo la longitud de onda, que ya en 1923 era de 110 metros. En la carrera por hacer más pequeñas las longitudes de onda se llega a constatar que por debajo de los 6 metros ya no son interesantes las ondas cortas para las comunicaciones a larga distancia (los conocidos como contactos DX).
Hay que consignar que en 1924 tuvo lugar una experiencia muy interesante: el enlace entre Inglaterra y Nueva Zelanda, con lo que se conseguía la ansiada «vuelta al mundo».
En 1925 se crea la I.A.R.U (International Amateur Radio Union - Unión Internacional de Radioafición) que fue el primer organismo internacional constituido al efecto.
En 1927 se acuerdan las bandas de frecuencia oficiales en la conferencia internacional celebrada en Washington.
Por supuesto, con ocasión de la Segunda Guerra Mundial, tiene lugar un gran desarrollo de las radiocomunicaciones y así se llega a 1945, cuando se crea el *Service Civil Radio*, para el que se fijó la banda de frecuencias situada entre 460 y 470 MHz.
Dos años después, en 1947, con el nombre de «Docket 6651», aparecen las primeras normas sobre las comunicaciones en estas bandas de servicio. Incluso se llegan a introducir dos clases de licencias: la licencia A para aparatos con potencia radiante de 60 vatios y la licencia B para los de potencia de 5 vatios.
Es en esta época cuando surge el empleo de la banda de 27 MHz que se conoce actualmente como banda ciudadana CB (Citizens—Band). Realmente se trata de la banda de 26,965 a 27,405 MHz.
Las comunicaciones en CB no llegan a hacerse populares hasta 1948, al empezar las publicaciones sobre esta materia en las revistas especializadas. En 1958 apareció el documento «Docket 11994» en el que se definió las condiciones de una licencia D (que todavía se aplica en Estados Unidos para la banda de los 11 metros o de 27 MHz), con el consenso de la FCC (Federal Communication Commission), que es el organismo que en los Estados Unidos regula todo lo relativo a las telecomunicaciones. Desde este momento, se incrementan notablemente las solicitudes de licencias al FCC: en 1959 eran ya de 6.000 al mes, en 1961 eran de 200.000 y en 1977 de 500.000.
A estas alturas del siglo XX, la radioafición ha pasado de ser una actividad propia de unos pocos entusiastas a ser un fenómeno de amplia difusión y utilidad.

La radioafición como «hobby»

A partir de la década de los 70, la radioafición se convierte en el «hobby» de muchas personas, de tal forma que actualmente, en Estados Unidos, hay más de 20 millones de usuarios de la banda CB. Tal «clientela» ha estimulado el desarrollo de la industria correspondiente y así en 1975 ya se tenía un volumen de negocios de más de dos mil millones de dólares en Estados Unidos (más del doble que el de la industria de los platos giradiscos).
En Alemania, al estrenar la década de los 80, se tenía un registro de un millón de radioaficionados y el incremento anual es de unos 100.000. Paralelamente, la industria alemana se ha volcado en este sector para satisfacer la gran demanda existente en el mercado.
Y no todo es la cantidad, sino que también hay calidad social entre los entusiastas de esta actividad y más

de una «primera dama» y de un «premier» mundial se refugió bajo un discreto indicativo para hablar «como una simple persona» con otras «personas normales».

La banda ciudadana

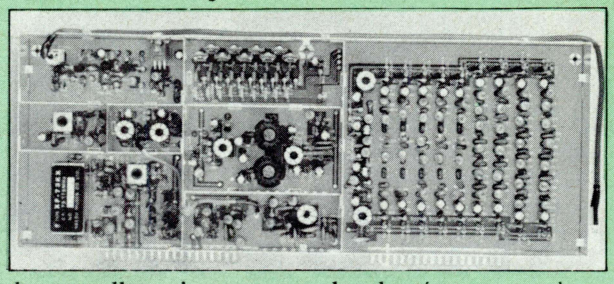
Tal como ya hemos comentado, esta banda de frecuencias es la destinada para el servicio público con beneficios para el usuario privado.
Los usuarios de la CB forman parte de la gran familia de los radioaficionados, de entre los que podemos establecer los siguientes grupos:

1. Radioaficionados de ondas cortas en la banda de SWL (radioescucha de ondas cortas).
2. Radioaficionados de ondas cortas, a la escucha de las emisoras de todo el mundo (BCL = escucha de las bandas de radiofusión).
3. Radioaficionados con licencia total para su actividad.
4. CB—istas que disponen de un equipo emisor—receptor en la banda de los 11 metros o de 27 MHz.

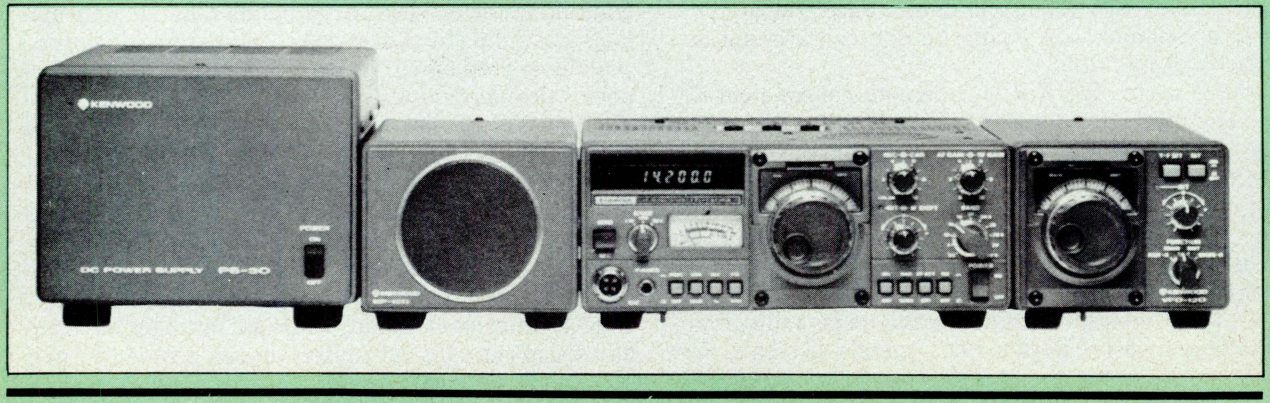
Cabe observar que se está produciendo un acercamiento entre estos sectores y los CB—istas; a través de la aceptación de ciertas normas legales y éticas, estos podrán integrarse plenamente con los radioaficionados en su ámbito más amplio.
Claro está que, como veremos más adelante, la situación no es la misma en todos los paises y, así, por ejemplo, en Inglaterra están prohibidas las comunicaciones en CB, mientras que en Alemania cualquier persona puede utilizar un aparato de CB sin necesidad de autorización alguna y puede emitir hasta en 12 canales. Lo cierto es que en Europa se tardó 16 años en establecer una reglamentación para las comunicaciones de CB, cuando en Estados Unidos ya existía en 1958.
Por otra parte, no hay que confundir el mundo del «hobby» de la CB con la jungla de los «walkie-talkie» que suelen estar en manos infantiles (y a los que se ha limitado a las ondas ultracortas para no perturbar el «juego de los adultos»). No obstante, no hay que olvidar que los niños del «walkie—talkie» de hoy en día son los presuntos «CB—istas» del mañana.

Posibilidades y realidades.

Los CB—istas, y los radioaficionados en general, no sólo tienen la posibilidad de emitir en todo momento para intercambiar «chismes» con sus comunicantes, sino que también pueden servir para fines mucho más «elevados»; sobre todo en servicios de petición de ayuda para ellos mismos o para los demás, en caso de encontrarse en dificultades. ¡Quién no ha tenido noticia de la localización de una medicina difícil o de la comunicación de una situción de catástrofe por parte de algún miembro de la familia de los radioaficionados!.
Y no sólo se ayuda a localizar cosas necesarias con urgencia, sino también elementos indesables, como muy bien conoce la policía.



Uno de los detalles que no hay que pasar por alto es que estamos ante un caso —«rara avis»— en el que no hay limitación de edad, ni de estado físico, ni psíquico. Las personas de avanzada edad, o las obligadamente inmovilizadas por enfermedad, tienen ocasión de comunicarse plenamente con el mundo exterior, lo que sería imposible si no pudieran disponer de estos medios. Personas con problemas de aislamiento los han superado con su emisora y han «vuelto a la normalidad»... ¡Aquí no hay problemas de presencia física o de conveniencias sociales!
Podríamos citar multitud de posibilidades y de realidades, pero nos limitaremos a enunciarlas sucintamente.
En el deporte con riesgo (como el alpinismo), las radiocomunicaciones han salvado muchas vidas de deportistas aislados y en condiciones precarias.
En los servicios policiales se han instalado, en muchos paises, equipos de CB en toda clase de vehículos (hasta en helicópteros). Y hablando de vehículos, en la actualidad la CB está experimentado un gran desarrollo con la instalación de equipos móviles en los vehículos de entrega de mercancías y en los de uso particular, sirviendo tanto de elemento de localización como de ayuda en situaciones difíciles de toda naturaleza.
Una posibilidad, hecha realidad en los Estados Unidos, es la de los conductores de camiones de transportes pesados, que suelen tener unos salarios en correspondencia con los Kilómetros recorridos y que, por consiguiente, han de evitar las congestiones de tráfico y los, a veces, inoportunos controles policiales de todo género (entre ellos el del control de su propia velocidad). Los camiones de una misma empresa van do-



tados de equipos CB y se avisan entre sí de las contingencias que puedan presentarse.
Hay, en el presente, muchas realidades como las citadas y todavía existen más posibilidades realizables para el futuro, algunas de las cuales no alcanzamos a vislumbrar.

Las normativas internacionales

Por lo general, las normas de casi todos los paises se inspiran en las recomendaciones de la UIT (Unión International de las Telecomunciaciones) y en las de la CEPT (Comisión Europea de Correos y de Telecomunicaciones), aunque haya otras reglamentaciones particulares.
Veamos, pues, primero cuales son las recomendaciones de la CEPT de vigencia sólo europea
1) Está permitido el empleo de los emisores del tipo PR 27 siempre que se cumplan las normativas de cada país
2) Dichos emisores PR 27 podrán instalarse como equipos fijos o móviles.
3) Están permitidas las comunicaciones entre barcos, entre un barco y tierra y entre dos puntos del mismo barco.
4) Está prohibida la instalación de emisores PR 27 en aviones.
5) Asimismo, está prohibido su empleo más allá de las fronteras nacionales.
6) La CEPT ha establecido 32 canales situados entre 26,965 MHz y 27,275 MHz.
Las denominaciones de los canales y las frecuencias correspondientes aparecen reflejadas en la tabla.

Canal	Frecuencia	Canal	Frecuencia
1	26,965	14	27,125
2	26,975	15	27,135
3	26,985	C	27,145
A	26,995	16	27,155
4	27,005	17	27,165
5	27,015	18	27,175
6	27,025	19	27,185
7	27,035	D	27,195
B	27,045	20	27,205
8	27,055	21	27,215
9	27,065	22	27,225
1	27,075	E	27,235
11	27,085	F	27,245
11A	27,095	23	27,255
12	27,105	G	27,265
13	27,115	24	27,275

Analicemos ahora las normativas básicas de los principales paises europeos.

Alemania Occidental

Puede decirse que es el paraiso de los radioaficionados por las facilidades concedidas.
Están autorizados 12 canales (del 4 al 15 antes citados) en AM y en FM para las comunicaciones CB.
Los turistas pueden utilizar, sin restricción alguna, sus equipos de comunicaciones.
Los equipos portátiles no pagan cánon alguno y las estaciones fijas una tasa de unas 400 pesetas mensuales.

Dinamarca

Las comunicaciones CB están permitidas y siguen las recomendaciones de la CEPT en términos generales.
De los canales establecidos por la CEPT el canal n.°11 de 27,085 MHz está destinado a las llamadas de urgencia.
Hay que destacar que están autorizadas las antenas directivas. Está también autorizado el empleo de equipos por los turistas tras solicitar el oportuno permiso.

Holanda

En este pais hay algunas restricciones legales en comparación con otros paises europeos. Sin ir más lejos, en Bélgica se permite la modulación AM y en Holanda sólo la de FM. La potencia autorizada es de 500 mW como máximo, de conformidad con la normativa de la CEPT.

Francia

Hay una notable limitación en la potencia máxima autorizada que sólo es de 100 mW. Puede elegirse un canal cualquiera de los establecidos por la CEPT, pero ha de utilizarse sólo uno a la vez, por lo que hay que cambiar de cristal para pasar de uno a otro.

Inglaterra

Tal como es habitual en los moradores de la zona norte del canal de la Mancha, tienen que acudir a alternativas singulares con las que diferenciarse de los restantes paises «del continente»: ¡las comunicaciones CB no están autorizadas!. Aunque, precisamente, los turistas son los únicos que pueden utilizar estas comunicaciones tras solicitar el oportuno permiso.

Finlandia

Situación semejante a la de Inglaterra. Las CB están prohibidas y los visitantes extranjeros han de pedir la autorización correspondiente.

Italia

Este país es bastante permisivo en esta materia. Están autorizadas todas las clases de modulación y todos los tipos de antenas, con una potencia máxima de emisión de 5 vatios (superior a la recomendada por la CEPT).
Hay 23 canales.
Los turistas pueden utilizar sus aparatos pero han de pagar un 25% del valor de sus equipos al pasar la frontera y también otros impuestos, por lo que no es muy recomendable llevarse los equipos a este pais.

Suecia y Noruega

En ambos paises están autorizadas las comunicaciones CB. También en ambos paises se destina a llamadas de urgencia el canal 11-A de 27,095 MHz.
Hay diferencias en cuanto a la potencia y a la modulación de los equipos.
En Noruega, la potencia máxima es de 5 vatios, mientras que en Suecia hay una limitación de potencia a 0,5 W para los canales 1 al 10.
La modulación es la AM, mientras que en Suecia hay 23 canales con modulación AM y FM y los canales 16 y 18 tienen modulación de banda lateral única (SSB o BLU).
Los turistas tienen autorización en Noruega y no en Suecia. Es chocante las notables diferencias entre las normativas de dos paises tan afines.

Bélgica

Sigue plenamente las disposiciones de la CEPT con la particularidad de que están prohibidas las antenas di-

Curso: Radioafición

rectivas. Asimismo, los equipos pueden utilizarse en cualquier lugar salvo a bordo de las aeronaves.

Portugal

Están autorizados 40 canales y una potencia de 5 vatios. Permite todas las clases de modulación y todos los tipos de antenas (incluidas las directivas).

Los turistas han de solicitar una autorización provisional para el empleo de sus equipos.

Estados Unidos

Lo elegimos como gran representante de los paises no europeos. Ya hemos dado anteriomente datos sobre la gran importancia de la radiofición y de las comunicaciones CB en este país.

Sólo añadiremos que se dispone de 40 canales para las comunicaciones CB. Estos canales se numeran consecutivamente del 1 al 40 (sin letras, a diferencia con la designación de la CEPT) y las frecuencias correspondientes van desde 26,965 a 27,405 MHz en incrementos de 10 kHz.

Nos queda por hablar de nuestro país, al que, desde luego, dedicaremos una especial atención; si bien, dadas las perspectivas que se avecinan, optamos por posponer los oportunos comentarios hasta el último capítulo del curso, en el que incluiremos las últimas novedades en cuanto a normativas. Por el momento, sólo añadiremos que las comunicaciones CB están un poco «por libre» y que se puede emitir en AM en sólo seis canales con una potencia máxima de 3 vatios. Hay autorización para las comunicaciones CB, pero falta una reglamentación actualizada.

Para los turistas no hay demasiadas facilidades puesto que han de pagar una fianza al paso de la frontera y deben solicitar un permiso a la Dirección General de Correos y Telégrafos.

Esperemos que evolucione a mejor y todos los radioaficionados podamos felicitarnos antes de que concluya esta serie de artículos.

Y ya que hablamos de nuestro *'Curso de radioafición'*, aprovecharemos para avanzarles que, periódicamente, iremos publicando los correspondientes capítulos que empezarán con una exposición de los conocimientos fundamentales acerca de las ondas de radio, componentes, equipos, antenas, medidas en los equipos, recomendaciones prácticas para la instalación de una emisora, códigos y práctica de la emisión. Finalizaremos con una exposición de las perspectivas a corto y a largo plazo sobre todo en nuestro país y trataremos de hacerles partícipes de las novedades de interés que puedan producirse.

Tabla 1. Resumen de la normativa vigente en los principales paises europeos.

Pais	*Canales permitidos*	*Potencia máx. permitida*	*CB*	*Modulación*	*Autorización turistas*
ALEMANIA	4 al 15	500 mW	Autorizada	AM y FM	Sí
SUIZA	4 al 15	250 mW	Autorizada	AM y FM	Sí
LUXEMBURGO	4 al 15	100 mW	Autorizada	AM y FM	Sí
ITALIA	23 canales	5 W	Autorizada	Todo tipo	Sí
FRANCIA	1 al 27	100 mW	Aut. parcialm.	AM y FM	Sí
INGLATERRA	—	—	No autor.	—	Sí
HOLANDA	1 - 1	500 mW	Autorizada	FM	Sí
DINAMARCA	1 al 27	500 mW	Autorizada	AM	Sí
SUECIA	23 canales	500 mW	Autorizada	AM y SSB	Sí
NORUEGA	23 canales	5 W	Autorizada	AM	Sí
PORTUGAL	4o canales	5 W	Autorizada	Todo tipo	Sí
FINLANDIA	—	—	No autor.	—	Sí
BELGICA	22 canales	500 mW	Autorizada	AM y FM	Sí
ESPAÑA	6 canales	3 W	Autorizada	AM	Sí

España mantiene acuerdos de reciprocidad en materia de radioafición con los siguientes paises: Bélgica, Colombia, Costa Rica, Dinamarca, EEUU, Finlandia, Francia, Gran Bretaña, Noruega, Alemania, Suecia, Suiza, Venezuela y Luxemburgo.

PILAS Y BATERIAS

En una carta fechada el 20 de marzo de 1800, Alessandro Volta explicaba al presidente de la Royal Society de Londres un descubrimiento excepcional. En ella se describía la construcción de un «órgano eléctrico artificial», el cual constaba de varios discos de cobre y cinc dispuestos en forma de «pila» y entre los que había situado placas de cartón bañadas en agua salada o en sosa.

Volta había observado ya en 1793 que uniendo las dos placas exteriores (una de cobre y la otra de cinc) se producía una corriente eléctrica que circulaba desde la primera a la segunda placa. Nunca llegó a conocer las reacciones químicas que tenían lugar en el interior de la «pila», pero su descubrimiento sería definitivo en el campo de la física.

Hoy en día, gracias a este descubrimiento, tenemos la posibilidad de alimentar aparatos eléctricos y electrónicos haciéndolos totalmente autónomos e independientes de la red de distribución de energía.

Las pilas o baterías son *elementos capaces de proporcionar energía eléctrica a partir de las reacciones químicas que tienen lugar en su interior*.

Básicamente, se componen de dos electrodos sumergidos en un electrolito en el que se verifican las reacciones químicas que dan lugar a una diferencia de potencial entre ambos electrodos. Si conectamos una carga entre el ánodo (electrodo positivo) y el cátodo (negativo), se producirá una corriente eléctrica contínua que circulará del primer al segundo electrodo.

Figura 1. Cargador solar de baterías de Ni-Cad. Un sistema práctico y de autonomía total.

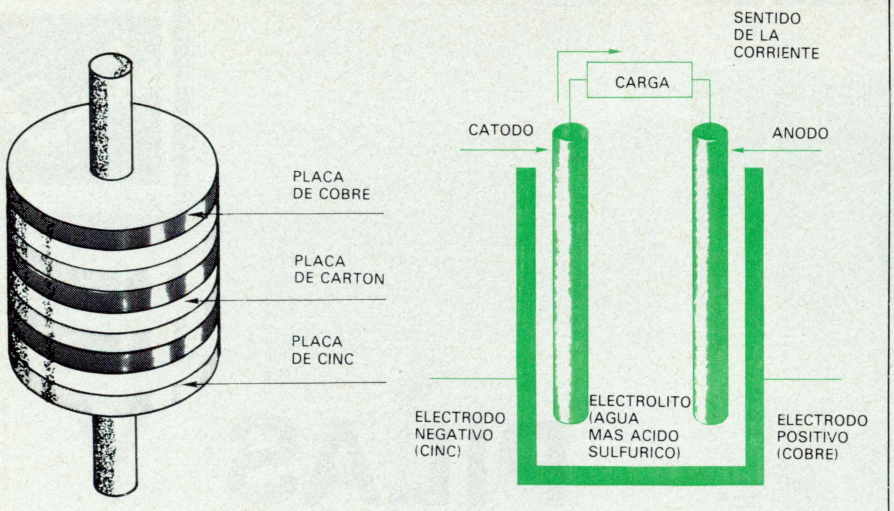


Figura 2. Pila experimental de Volta. A la izquierda pila básica de cinc-carbono desarrollada a partir de la de Volta.

Clasificación de las pilas y baterías

Las baterías admiten una gran cantidad de clasificaciones, aunque a nivel más general cabe distinguir entre dos categorías básicas:

- *Baterías primarias* y
- *Baterías secundarias*

A menudo, esta clasificación se establece adoptando la nomenclatura de «sistemas primarios o secundarios». Las baterías primarias, a las que suele aplicarse la denominación de *pilas*, no admiten la posibilidad de recarga; mientras que en las baterías secundarias los procesos químicos que dan lugar a la creación de la energía eléctrica son reversibles y, por lo tanto, pueden ser recargadas mediante la aplicación en sus terminales de una tensión o corriente eléctricas.

En este primer artículo dedicado al tema, nos ocuparemos básicamente de las baterías no recargables, ya que por su numerosas aplicaciones y tipos merecen un estudio especial.

Existen en la actualidad un gran número de baterías primarias no recargables, diferenciadas por su composición química. De entre ellas destacan varios tipos de amplia difusión:

- de cinc-carbono
- de dióxido de manganeso o alcalinas
- de óxido de mercurio o de mercurio
- de óxido de plata o de plata
- de litio

Antes de seguir adelante, es conveniente aclarar que los fabricantes se refieren indistintamente a pilas o baterías en el caso de baterías primarias. Esto se debe a que en muchos de sus productos se asocian en una misma cápsula dos o más pilas, con el fin de aumentar la tensión de salida, constituyendo así un sólo elemento al que se le otorga una u otra denominación.

Características básicas de las pilas y baterías

Para realizar un análisis de los diversos tipos, hay que conocer previamente sus características principales que se evaluarán según los siguientes parámetros.

- *Tensión nominal*
- *Tensión límite*
- *Capacidad*
- *Densidad energética*
- *Tiempo almacenamiento*
- *Temperatura*

Tensión nominal

La tensión nominal, se define como la *diferencia de potencial existente entre los electrodos cuando no hay carga conectada a ellos*. Es por lo tanto, la tensión nominal de la pila. Las tensiones nominales más comunes son de 1,5, 3, 4,5, 9, 12, 15 y 22,5 voltios, aunque existen modelos con valores intermedios que pueden variar según el fabricante.

La tensión límite, viene condicionada por el equipo que debe ser alimentado por la batería en cuestión. Supongamos que el equipo trabaja a una tensión nominal de 1,5 V y admite una variación de tensión de + / — 0,3 V. Si le aplicamos una batería de 1,5 V, funcionará perfectamente hasta que, debido al consumo, se vaya descargando y perdiendo tensión hasta que en su salida no haya más que 1,2 V; en este preciso instante se habrá alcanzado la tensión límite y el sistema dejará de funcionar.

También se puede hablar de la tensión límite de la batería, como *aquella para la cual se considera descargada*, dado que a esta tensión, la pila ya no es capaz de entregar más energía.

Un concepto importante relacionado con la tensión de salida de la pila es el denominado *recuperación de voltaje*.

la batería es capaz de recuperar tensión hasta un valor superior al que se encontraba anteriormente (pero nunca superior al nominal), si su funcionamiento es intermitente. Esta característica, es particularmente notable en los modelos de cinc—carbono, donde este tipo de funcionamiento puede hacer duplicar la vida de la pila.

Capacidad y densidad energética

La capacidad de la pila es tal vez el parámetro más importante junto con la tensión nominal. Expresa la *cantidad de energía obtenible de la pila* y viene medida por el producto de la corriente y el tiempo de descarga; esto es, mA · h o A · h.

En la figura 5 se representa un gráfico comparativo de los diferentes tipos de pilas en función de la tensión disponible y de la duración de

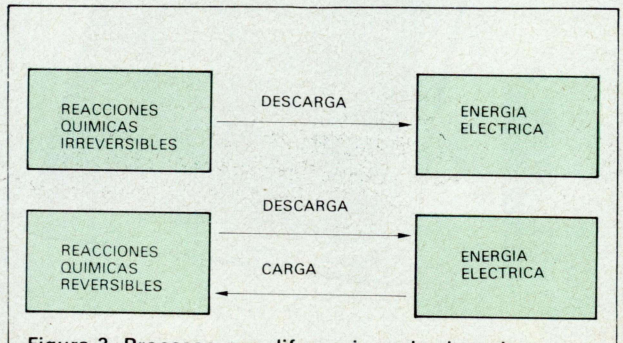


Figura 3. Procesos que diferencian a las baterías primarias y secundarias.

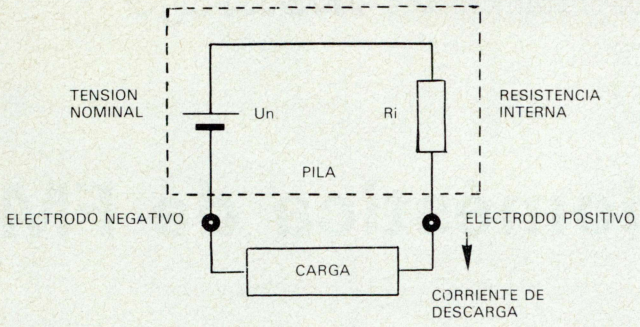


Figura 4. Representación de los elementos eléctricos constitutivos de la pila.

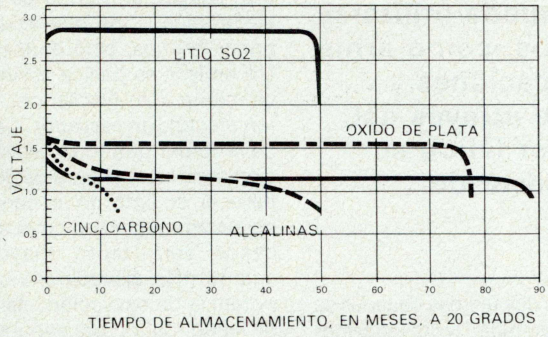


Figura 5. Características típicas de descarga sobre media carga.

la descarga. Las baterías de óxido de mercurio, caen rápidamente a una tensión estable de 1,2 V y se mantienen en este valor por un largo período. Esta característica las situaría como las más ventajosas, suponiendo que el equipo al que van a suministrar energía funcione correctamente con este nivel de tensión. Por otra parte, la gráfica de la pila de cinc-carbono, indica las peores características. No obstante, este tipo de pilas presenta una ventaja fundamental: el precio, ya que son las más baratas del mercado.

La *densidad energética*, es otra forma de expresar la capacidad de la pila. Se mide en vatios-hora por Kilogramo de peso o por cm ^{3} de volumen. En la figura 6 aparece un diagrama comparativo de los distintos modelos en función de estas características.

Tiempo de almacenamiento

También podemos hablar del tiempo de almacenamiento como *el que puede durar una pila sin perder sus características apreciablemente*. Este factor, está definido siempre para unas determinadas condiciones, entre las cuales, cabe citar como más importante la temperatura.

Resistencia interna

El último factor a considerar es la resistencia interna. Todas las baterías presentan esta característica que determina la *oposición ejercida por los elementos internos al paso de la corriente*. En la figura 4 se representa el circuito equivalente de una batería a la que se ha conectado una carga; el símbolo de la izquierda representa a la batería como un generador de tensión constante, mientras que la resistencia de la derecha es la propia interna de la pila. A medida que la batería se va descargando, la resistencia interna aumenta su valor, y por lo tanto, la tensión disponible entre ambos electrodos va disminuyendo.

Aplicaciones de los diversos tipos de pilas

Todas las características mencionadas distinguen a los diferentes modelos de baterías, haciéndolas más o menos adecuadas para los múltiples usos en los que tienen aplicación.

Así, las de cinc—carbono, resultan muy adecuadas para aplicaciones en las que deban trabajar intermitentemente, debido a su alto índice de poder regenerativo.

Las alcalinas, que se diferencian fundamentalmente de las anteriores por la constitución del electrolíto y en su mayor capacidad de carga, tienen sus mejores resultados, en aplicaciones donde se requieren largos ciclos de trabajo, como, por ejemplo, en tomavistas, cassettes, juguetes, etc.

Las pilas de mercurio son mayoritariamente conocidas por su encapsulado en forma de botón, aunque también se fábrican en forma cilíndrica. Su tensión nominal de 1,35 V, se mantiene constante durante toda su vida útil, siendo ideales como referencia de tensión. La densidad de energía es considerablemente más elevada que en los tipos anteriores y la resistencia interna muy baja. En este tipo, no se produce el fenómeno de recuperación.

Las de plata tienen unas características muy similares a las anteriores, aunque son de menor tamaño. Por este motivo resultan adecuadas para relojes de pulsera y calculadoras electrónicas.

Por último, las de litio presentan unas excelentes características generales: alta densidad energética, tensión nominal elevada (3 V), amplio margen de temperatura de trabajo: -54°C a +71°C (debido a la ausencia de agua en su composición química) y prolongada vida de almacenamiento (5 veces superior a las de cinc-carbono); siendo ideales para cualquier aplicación.

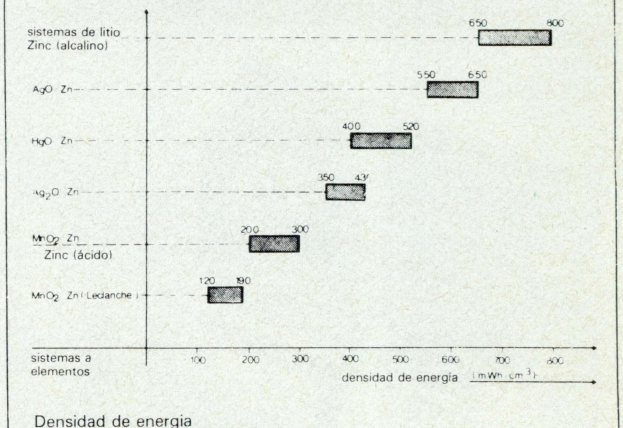
Una recomendación importante para estas pilas es que no debe intentarse su recarga, puesto que podrían deteriorarse irreversiblemente e incluso llegar a explotar.

Y ya sólo nos queda hablar de las baterías secundarias, tema que dejamos para un próximo artículo.

MODELO	CODIGO IEC	TENSION NOMINAL (V)	DIMENSIONES MAXIMAS (mm) DIAMETRO	ALTURA
MICRO	RO3	1,5	10,5	44,5
LADY	R1	1,5	12	30
MIGNON	R6	1,5	14,5	50,5
BABY	R14	1,5	26	50
DUPLEX	2R10	3	21,5	74
MONO	R20	1,5	34	61,5
NORMAL ENERGY BLOCK	3R12	4,5	NOTA 1	
	6F22	9	NOTA 2	

NOTA 1. 67 x 62 x 22
NOTA 2. 48,5 x 26,5 x 17,5
NOTAS. ALTO x ANCHO x LARGO

Modelos normalizados de pilas alcalinas y de cinc-carbono.

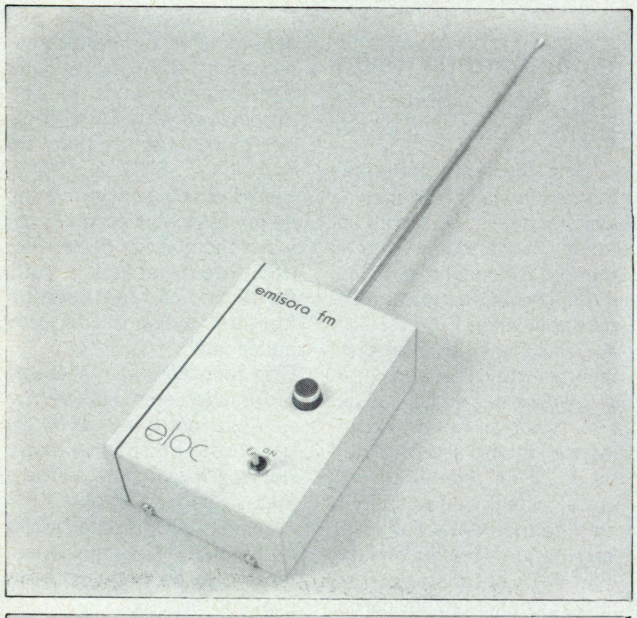


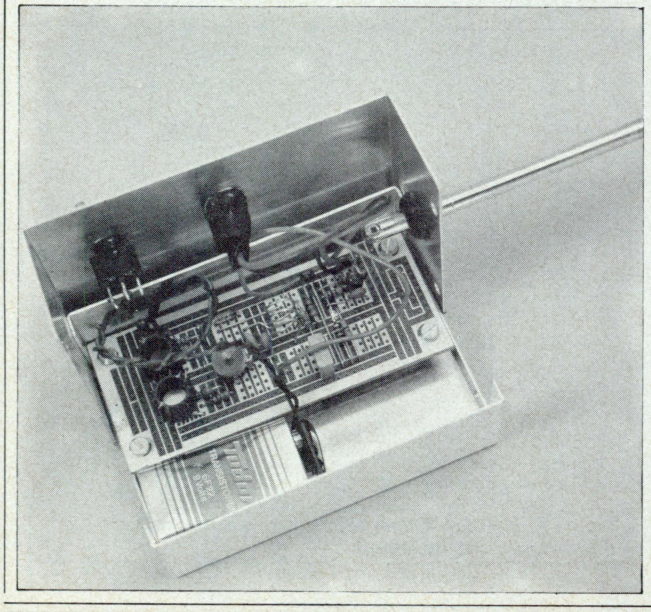
Densidad de energía de los elementos primarios

Figura 6. Densidad energética; comparación entre los diferentes tipos de baterías.

Emisora doméstica de FM

¿Aplicaciones?... lo cierto es que no sirve para acertar en las quinielas y ni tan siquiera es capaz de susurrar un discreto pasaje del Quijote. No obstante, si puede utilizarse como pisapapeles, para rellenar cajones vacíos, como arma arrojadiza y, además -¡no todo van a ser aplicaciones espectaculares¡- permite oir el llanto del bebe através del receptor de FM, hablar con el vecino sin gozar (?) de su presencia e incluso puede utilizarse como emisor de señales de auxilio o seguimiento...





En las dos últimas décadas se han popularizado enormemente las emisiones de radio en este tipo de modulación. Hasta entonces, las ondas de radio estaban dominadas por la modulación de amplitud (AM); procedimiento que no oculta su gran debilidad por acoger a todo tipo de perturbaciones eléctricas habitantes del éter generadas, a menudo, por los electrodomésticos o por determinadas situaciones atmosféricas, especialmente tras la puesta de sol.

Los radioaficionados, usuarios habituales de este tipo de modulación, conocen a la perfección los ruidos y zumbidos que se mezclan en sus emisiones nocturnas.

Hagamos un poco de historia. La modulación en frecuencia fué propuesta hacia la década de los años veinte por el científico americano Amstrong como un sistema de eliminación del parasitaje eléctrico en la transmisión, al tiempo que incrementaba el ancho de banda de las frecuencias a transmitir y, en consecuencia, mejoraba notablemente la fidelidad de la transmisión.

En el campo de la radio, la emisión no es la parte más complicada, aunque sí la más desconocida. Realmente, la zona más problemática suele ser la recepción, la cual precisa de ciertos artificios eléctricos para la discriminación de las frecuencias portadoras de cada emisora.

Emitir es fácil, al menos más fácil de lo que supone el recién llegado al mundo de la electrónica... ¡no queremos quitar ánimos, sino darlos! Un emisor es básica y simplemente «Un Oscilador»... ¡en efecto!, un oscilador. Cabe recordar que toda oscilación tiene la propiedad de generar en su entorno un campo electromagnético cuyo alcance será tanto mayor cuanto más elevada sea su potencia de oscilación; desde luego, dando por supuesto que dispone de una antena adecuada y conectada a algún punto activo del oscilador.

El valor numérico de la frecuencia del oscilador es un factor importante, puesto que de él depende el tamaño de la antena y la banda en la que se va a transmitir. Las bandas útiles de radio están distribuidas por convenio internacional, de ahí que la banda que se pretenda utilizar deba estar en consonancia con el receptor disponible y haya que adoptar precauciones para no enmascarar ni interferir con cualquier otro emisor.

La longitud de la antena viene por la sencilla fórmula de: $\lambda = e/f$, en donde «λ» es la longitud de onda de la frecuencia del oscilador; «e» es una constante (cuyo valor coincide con la velocidad de desplazamiento de las ondas electromagnéticas: 300.000 Kilómetros por segundo) y «f» la frecuencia del oscilador en herzios. En cualquier caso, la longitud de la antena nunca será igual a su longitud de onda (λ), sino que coincidirá con una fracción de «λ»; por ejemplo: $\lambda/2$, $\lambda/4$...

De lo dicho se deduce que cuanto más alta sea la frecuencia del oscilador, menor longitud habrá de tener la antena, por lo que las frecuencias muy bajas resultan poco prácticas.

Las altas frecuencias que se utilizan para todo tipo de radiotransmisión van desde una centena de kiloherzios hasta los megaherzios y gigaherzios. A esta señal se le llama frecuencia portadora, porque es la que se encarga de hacer de «transportadora» de la otra señal de baja frecuencia que es la que realmente nos interesa transmitir.

Ambas ondas, portadora y «huésped», forman un conjunto solidario después del proceso de modulación (o suma de ambas), cuyo resultado es la señal que sale por antena. La señal que hemos denominado «huésped» (la que cabalga sobre la portadora), aún siendo una señal alterna, no puede ser directamente emitida que su frecuencia y amplitud suelen ser variables (este es el caso de la frecuencia de audio, voz, música... etc) y, por otra parte, su frecuencia es relativamente baja, dado que no pasa de veinte kiloherzios.

Modulación AM y FM

Los dos tipos de modulacion más comunes son: modulación en amplitud (AM) y modulación en frecuencia (FM). La modulación en amplitud se consigue variando el punto de polarización o de alimentación del oscilador, o de algún paso posterior, sin alcanzar nunca los dos puntos límite de saturación y de corte. La modulación en frecuencia (FM) se consigue variando constantemente la frecuencia del oscilador de tal forma que su amplitud permanezca constante.

Para obtener mayor potencia de emisión, una vez elegida la frecuencia y por ende la longitud de la antena, sólo queda actuar sobre el propio emisor.

Dos son las formas básicas utilizadas a tal fín. La primera consiste en diseñar un oscilador estable en ausencia de modulación y añadir después pasos amplificaciones hasta obtener en la antena la potencia deseada; este procedimiento es el usado en los emisores comerciales y de mayor calidad; no obstante, exige un perfecto ajuste en el acoplamiento de los sucesivos pasos de amplificación.

El segundo procedimiento consiste en que el propio oscilador del emisor oscila ya con la potencia deseada en antena; este segundo método fué utilizado frecuentemente por los radioaficionados, sobre todo en la gloriosa época de las válvulas. Recurrian a este método porque es fácil conseguir cierta potencia sin necesidad de complicados ajustes; pero este método, aunque sencillo, presenta dos inconvenientes: la estabilidad del oscilador no es muy buena cuando se pretende alcanzar mayor potencia, dado que el calor que se produce altera las características funcionales de los componentes; el segundo inconveniente radica en que la etapa moduladora de amplitud también ha de ser de potencia.

El esquema de nuestro emisor

La construcción del emisor que proponemos está al alcance de cualquier interesado en el tema, aunque no tenga grandes conocimientos de radio.

Esencialmente se basa en un oscilador compuesto por los transistores T2 y T3 y los demás componentes pasivos que les rodean. Este oscilador funciona ya con cierta potencia, puesto que empleamos el segundo método descrito anteriormente.

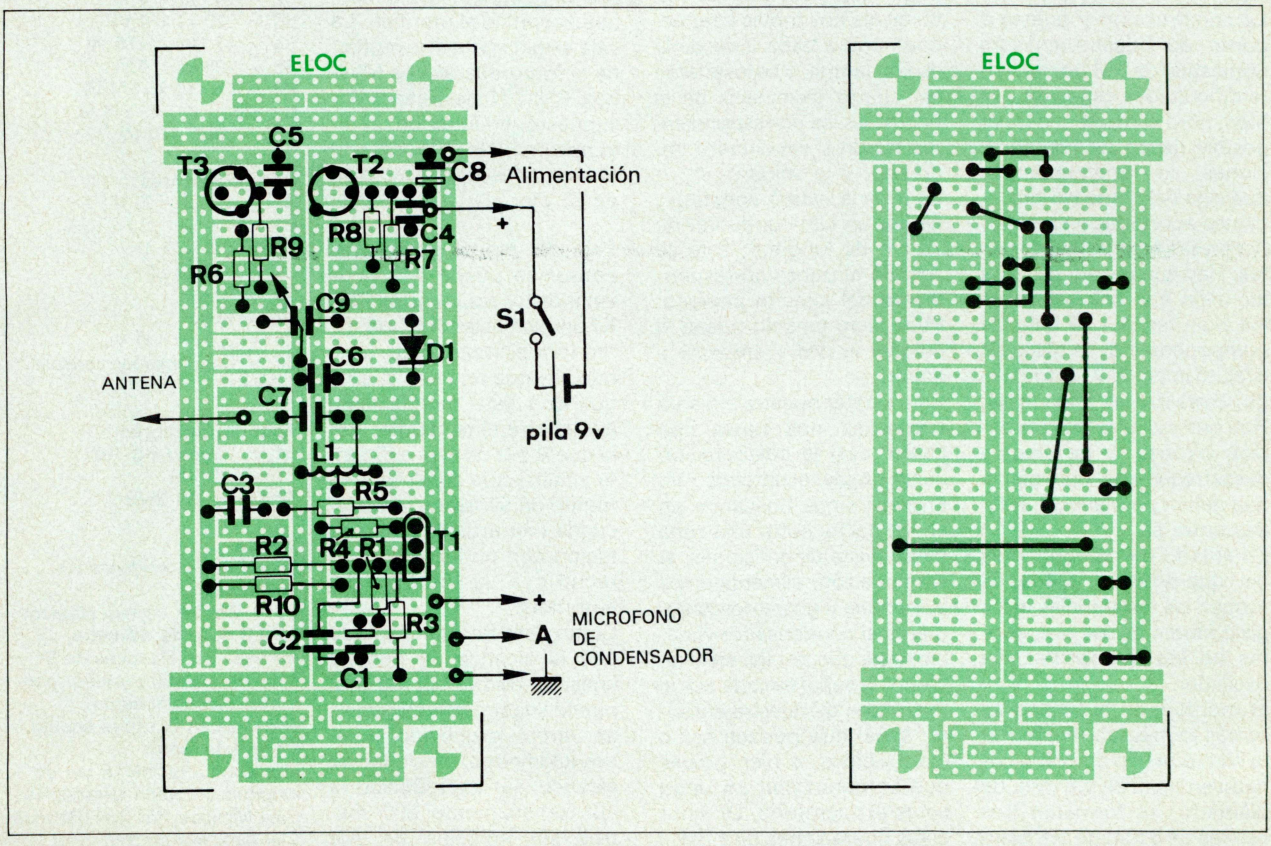
El oscilador es un montaje similar a un astable, cuya frecuencia está fijada por la L de la bobina y la C del condensador variable.

La frecuencia elegida es la de FM comercial que ocupa la banda II de VHF (88-108 MHz), luego las dimensiones eléctricas de la bobina y el condensador variable están ajustadas para que su resonancia esté dentro de esa banda. El condensador variable permitirá ajustar la frecuencia en un punto en que no haya otra emisora.

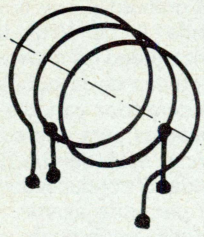
La modulación se efectúa en frecuencia mediante el diodo 'varicap' situado en paralelo con el condensador variable C9. Los diodos varicap tienen la particularidad de variar la capacidad de su unión PN cuando se someten a una tensión inversa también variable. Dicha tensión variable es en realidad la señal eléctrica correspondiente a la señal de audio a emitir.

La señal de audio procedente del micrófono de condensador pasará a través de un amplificador sencillo compuesto por un único transistor, T1.

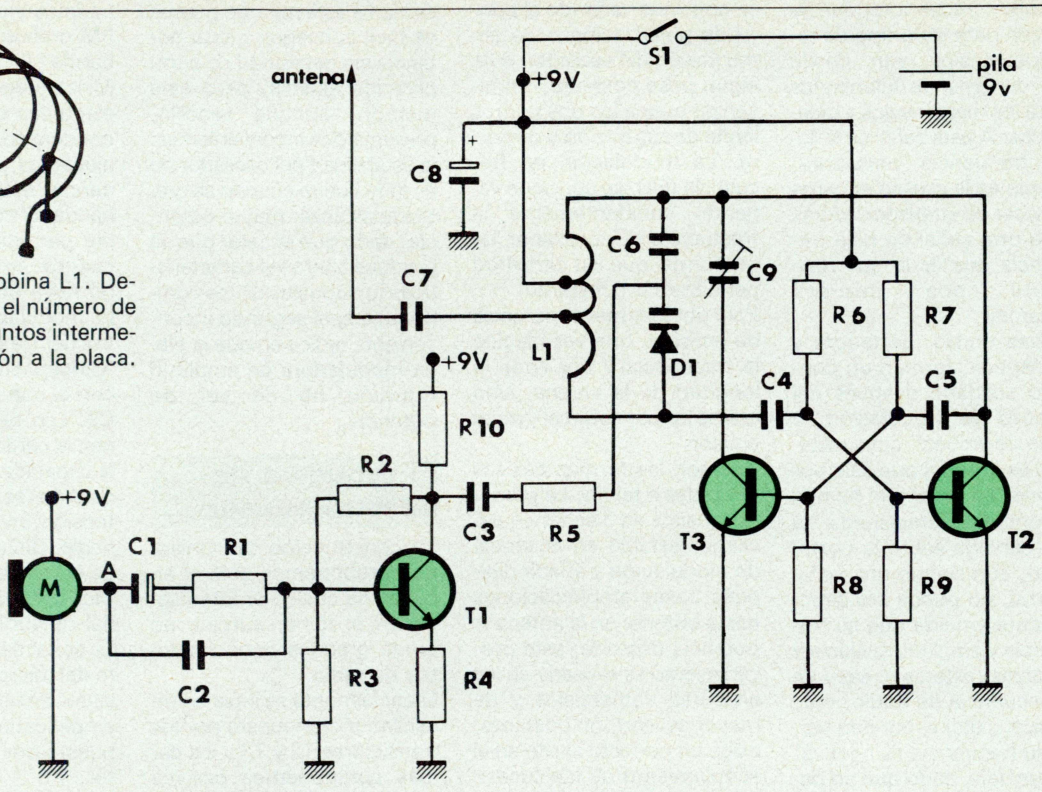
Los micrófonos de condensador son unos buenos transductores sonido/señal eléctrica constituidos por un diminuto condensador cuya capacidad varía al ritmo de las variaciones de la presión de las ondas sonoras. En su interior llevan además un transistor del tipo FET que



Distribución de los componentes sobre la placa de circuito impreso y situación de los puentes.



Dibujo de la bobina L1. Deben respetarse el número de espiras y los puntos intermedios de conexión a la placa.



Esquema del emisor de FM.

sirve para hacerlo funcionar y para adaptar la impedancia de salida.

Montaje y puesta a punto

La construccion y puesta a punto de nuestra emisora doméstica de FM no presenta dificultades especiales; si bien, para eliminar cualquier posible riesgo de complicaciones, le recomendamos que siga fielmente las indicaciones aportadas en los gráficos y las fotografías adjuntas. Hay que prestar especial atención a la colocación de los puentes por el lado de componentes de la placa de circuito impreso y, desde luego, al realizar las soldaduras. Hay que evitar la posible acción errónea -y de efectos desastrosos- de unir pistas que deben permanecer aisladas entre si.

En el lado de componentes hay que procurar que no se toquen las resistencias ni los disipadores de los disipadores de los transistores del oscilador.

El montaje de la bobina es quizás lo más laborioso. Para ello, con hilo de cobre bañado en plata de 0,8 mm. de diámetro, se formarán tres espiras de 8 mm de diámetro (para facilitar la tarea, podemos devanar las tres espiras sobre el extremo liso de una broca de 8 mm). Es importante procurar que las espiras queden con una separación aproximada de un milímetro. Acto seguido, se soldarán las dos tomas intermedias, una a cada lado de la espira central, y se insertarán los cuatro terminales de la bobina en los correspondientes taladros del circuito impreso... y ¡a soldar!.

La antena estará constituida por un hilo conductor de 75 cm de longitud; éste se soldará al punto correspondiente del circuito impreso. Pues bien, ya solo queda el colocar la pila y empezar a emitir.

Para ajustar nuestra emisora doméstica nos basta con contar con la colaboración de un simple receptor de FM. Empezaremos buscando en el dial del receptor una zona desprovista de emisiones. A continuación, alimentaremos el montaje y giraremos lentamente el condensador variable hasta que se oiga en el receptor la señal emitida por el micrófono de nuestra emisora; señal que pueden ser o bien silbidos, o bien golpes que se darán con un dedo sobre el micrófono. Durante estas operaciones de ajuste, el receptor debe estar a una distancia de la emisora superior a los dos metros, con el fin de que no se produzca la sintonía sobre un armónico. Una vez que tengamos la garantía de que el ajuste es correcto, habrá que dar un acabado estético al montaje. La caja elegida para el prototipo de la fotografía es una Minibox RM.234 de Retex. Por supuesto, en lugar de un hilo rígido puede utilizarse una antena telescópica también de 75 cm.

Para dar mayor potencia al emisor se puede reducir el valor de las resistencias R6 y R7 aproximadamente a la mitad (por ejemplo: 5k6), aunque hay que tener en cuenta que con esta modificación aumentará el consumo, por lo que la pila no será suficiente y habrá que construir una fuente de alimentación adecuada (ver artículo 'Alimentación con un integrado') o recurrir a la batería del automóvil.

Como dato final cabe añadir que el alcance de nuestra emisora doméstica de FM puede llegar perfectamente, en terreno despejado, a varios kilómetros; en ciudad su alcance se ve reducido a aproximadamente 300 metros sin edificios de por medio.

*

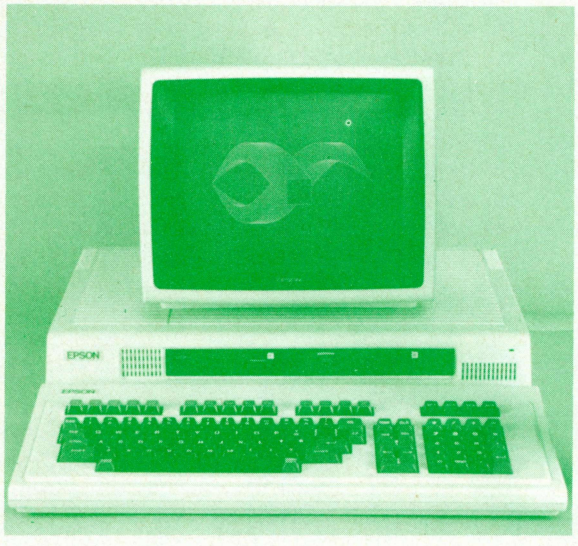
Lista de componentes

Resistencias:
R1 = 1 k, 1/4 W
R2 = 680 k, 1/4 W
R3 = 220 k, 1/4 W
R4 = 47 Ohm. 1/4 W
R5 = 100 k, 1/4 W
R6, R7 = 10 k, 1/4 W
R8, R9 = 4,7 k, 1/4 W
R10 = 6k8, 1/4 W

Condensadores:
C1 = 4,7 µF / 10 V
C2 = 100 pF
C3 = 100 KpF
C4, C5 = 22 pF
C6 = 10 pF
C7 = 18 pF
C8 = 2,2 µF / 10 V
C9 = Condensador variable 0-60pF

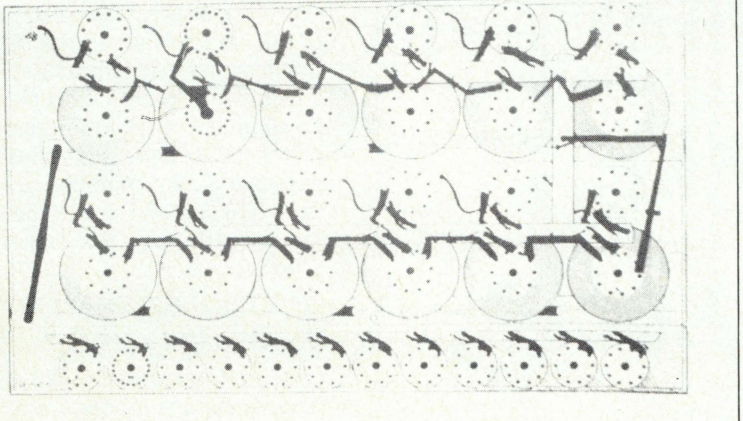
Semiconductores:
D1 = Varicap BB-102
T1 = SC 109
T2, T3 = 2N 3553

Varios:
Micrófono a condensador (miniatura)
L1 = Bobina de hilo plateado de 0,8 mm. de diámetro, formada por 3 espiras de 8 mm. de diámetro interior con tomas diametralmente opuestas en la espira central.
S1 = interruptor
Hilo conductor de 75 cm de longitud o antena telescópica.
Caja Minibox RM-234 (Retex)
Clip para pila de 9 V
Pila compacta de 9 V



...y llegó el ordenador

Vamos a desmitificar al ordenador. Al fin y al cabo no es más que un «artilugio electrónico», un bruto artificial e incansable capaz de realizar una y otra vez los mismos trabajos rutinarios; pero, eso sí, con una velocidad endiablada. Sin embargo, este aparato, en principio tan simplón, es hoy pilar básico de la estructura de la sociedad, hasta el punto que muchos usos y costumbres actuales no hubieran surgido sin la existencia de esos artefactos anodinos, todos ellos parecidos entre sí y poco predispuestos a explicar a simple vista lo que son capaces de hacer.



Interior de la máquina aritmética diseñada por Blaise Pascal con la finalidad de facilitar los cálculos que su padre tenía que efectuar como recaudador de impuestos. Esta máquina era capaz de realizar automáticamente sumas y restas.

Hagamos un poco de historia. ¿Que tal se las apañaban los antiguos sin conocer siquiera las posibilidades que brinda un ordenador actual?... La verdad es que no del todo mal. En todas las épocas ha habido mentes privilegiadas e inquietas que han discurrido formas nuevas de hacer lo mismo con menos trabajo. No hemos conocido personalmente a la primera persona que utilizó una memoria, el ábaco, para guardar los resultados intermedios de sus operaciones, pero eso ya fue allá por el tercer milenio antes de Cristo. Otros no tan «prehistóricos» utilizaban surcos en la arena donde colocaban piedras (de aquí proviene la palabra «cálculo») que representaba los números con los que operaban.

Calculadoras Mecánicas

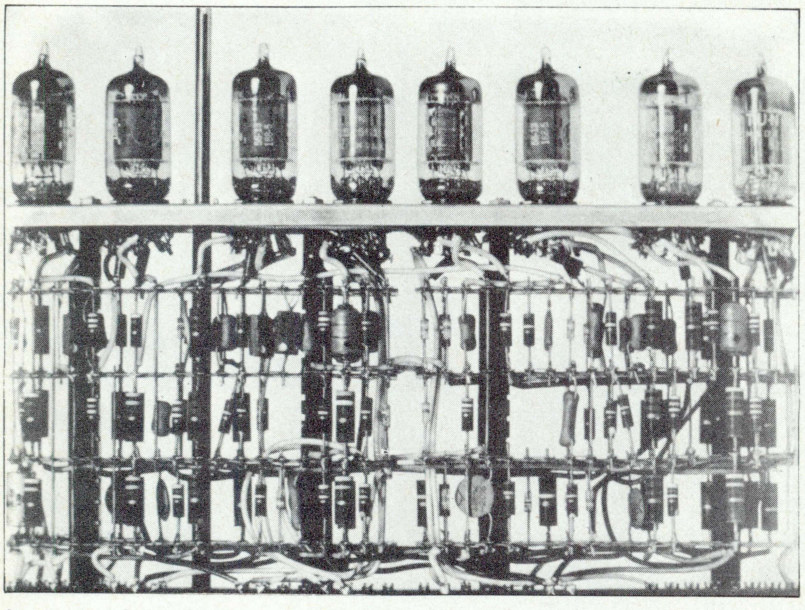
La primera máquina de calcular propiamente dicha no fue construida hasta el siglo XVII por el avispado hijo de un recaudador de impuestos, que quiso aliviar el aburrido trabajo de su progenitor. Blaise Pascal -pues no era otro su nombre- diseñó y construyó un artefacto mecánico provisto de ruedas y ejes; cada rueda tenía diez posiciones numeradas de cero a nueve, de manera que una vuelta completa en una rueda ha-

cía avanzar en una posición a la rueda siguiente.

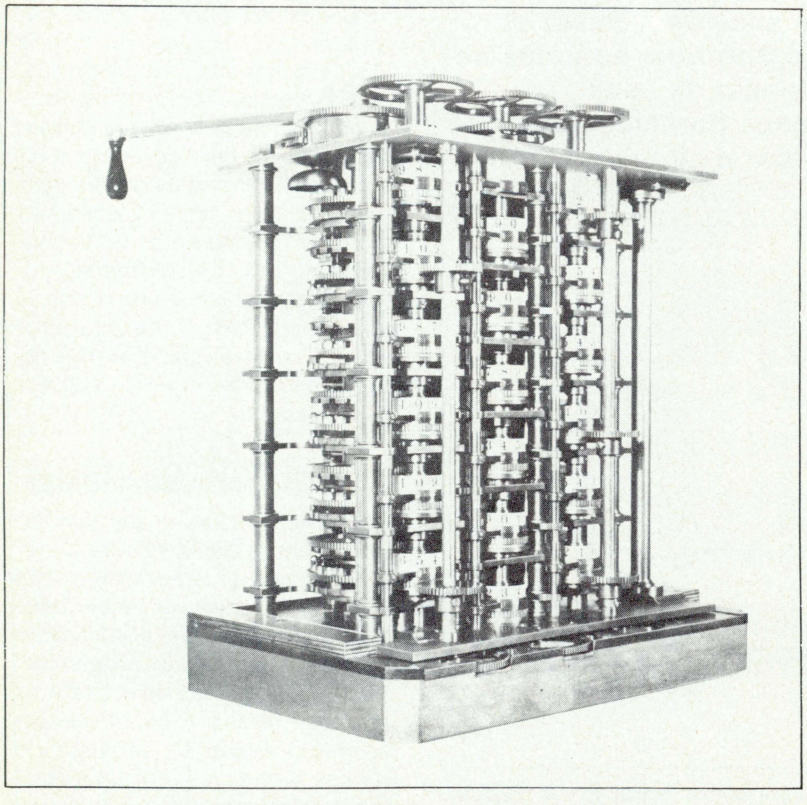
La calculadora en cuestión no usaba pilas y era capaz de sumar y restar: todo un logro. De todas formas parece ser que la idea no era nueva, pues se han encontrado manuscritos atribuidos a Leonardo Da Vinci (¡no podia ser otro!) que contienen algunos diseños según los principios que más tarde utilizaría Pascal en su calculadora.

La máquina de Pascal fue pronto perfeccionada por otro genio de la época, Leibniz, que sin darse demasiada importancia le añadio la multiplicación, la división y la raiz cuadrada... y seguía sin usar pilas.

Años más tarde, allá por el 1830, Charles Babbage, considerado el padre de los ordenadores, diseñaba una máquina capaz de resolver polinomios a base de series de sumas. La «máquina de diferencias», como así la denominó, no llegó a construirse por carecer de medios tecnológicos adecuados, pero no por eso decepcionado siguió trabajando en la elaboración de teorias para resolver de forma automática cualquier tipo de cálculo, ideando una nueva máquina, la «máquina analítica», de confección sorprendentemente similar a los ordenadores actuales, incorporando los conceptos de programa, memoria, unidad de control y unidades de entrada y salida.



La característica fundamental de la llamada «primera generación» de ordenadores es el empleo de tubos electrónicos de vacío (válvulas) para la realización de operaciones lógicas y aritméticas.



«Máquina diferencial» diseñada en 1822 por el matemático inglés Charles Babbage. Con ella se pretendía calcular e imprimir las tablas naúticas y astronómicas utilizadas en la navegación marítima.

Perforando tarjetas

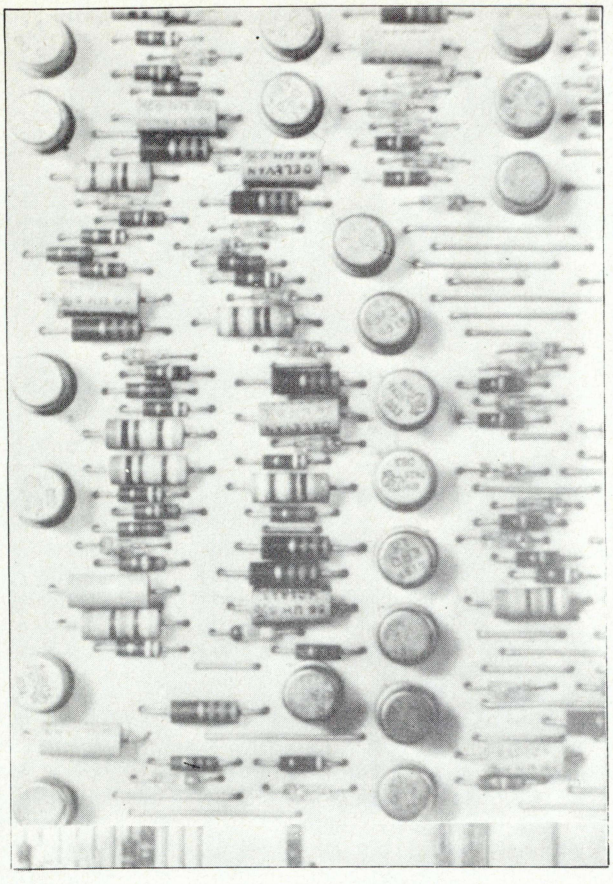
Uno de los principales problemas era el modo de suministrar la información y controlar el funcionamiento de la máquina. Y en eso estaba cuando apareció Jacquard con sus telares automáticos, gobernados con el primer sistema de tarjetas perforadas que se conoce. Babbage asimiló la idea y la aplicó a su «máquina analítica» consiguiendo que el paso de una operación a la siguiente se efectuase de forma automática, sin la intervención manual del operador, y según un programa exterior en forma de cinta perforada que definía el proceso.

Otra mente emprendedora, Herman Hollerith, empleado de la Oficina del Censo de los Estados Unidos, notó con desespero que los trabajos de elaboración del censo de 1880 no iban a concluir antes de 1890, año en que deberían realizar un nuevo censo.

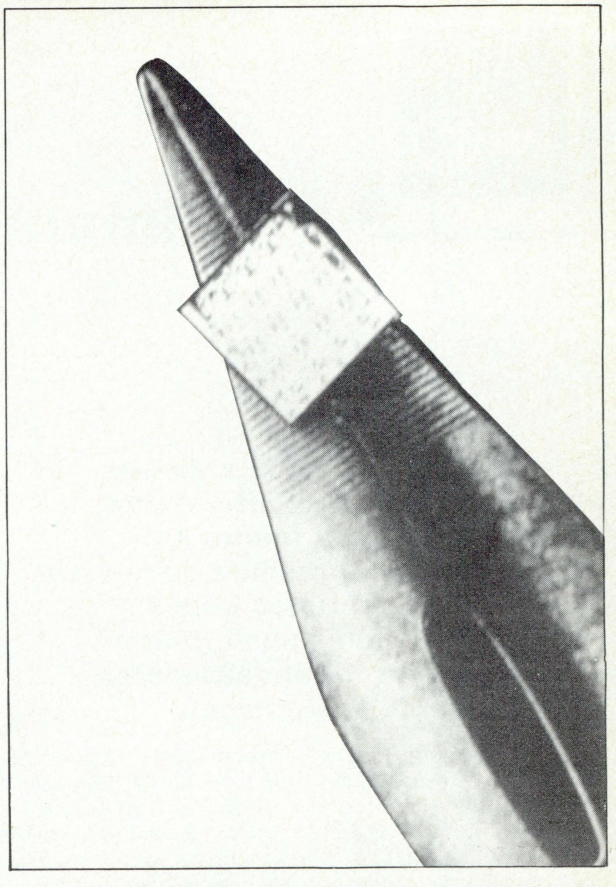
Espoleado por la posibilidad de perder sus vacaciones, observó que la mayoría de las preguntas de que constaban las encuestas podían ser contestadas con un simple SI o NO. Ideó entonces un sistema mecánico que recibía esta información en forma de cartulina, en la que la perforación o ausencia de perforación en unas posiciones predeterminadas indicaban la respuesta afirmativa o negativa a determinadas preguntas. Había nacido el sistema binario utilizado por los modernos ordenadores.

... Y el ordenador conoció la electrónica

La tecnología que impidió a Babbage llevar a la práctica sus ideas ya existía cuando Howard Aitken, en 1939, comenzaba la construcción del Calculador Controlado Secuencial y Automático, más conocido por amigos y extraños



La sustitución de las válvulas por transistores en los circuitos de cálculo de los ordenadores supuso el nacimiento de una nueva generación de ordenadores (segunda). Más rápidos y económicos, más pequeños y seguros, los transistores han permitido el verdadero despegue de la informática.



La «tercera generación» se caracteriza por el empleo de circuitos integrados. En la foto puede verse una pastilla monolítica que contiene 664 componentes electrónicos (transistores, diodos y resistencias), formando 64 circuitos distintos.

como MARK I. Asociado con una empresa, no tan conocida entonces como ahora, la IBM, Aitken llevó a cabo durante cinco años la conexión de tres millones de interruptores electromecánicos (relés), dispuestos en un espacio de 15 metros de largo y 2,5 de alto, y con un peso total de 70 toneladas.

Aun no había llegado la época de las calculadoras de bolsillo, pero ya se había dado un primer paso importante. Sumamente lento (4 segundos para multiplicar, 12 segundos para dividir) y de gran consumo de energía, era, sin embargo, el primer ordenador de la Historia que merecía llevar tal nombre.

Pocos años más tarde se construyó en la Universidad de Pensilvania el ENIAC: 30 toneladas de válvulas de vacío capaces de operar mil veces más rápido que el MARK I, pero no demasiado discreto: ocupaba 135 m^2 y consumía una cantidad tal de energía que, en el momento de conectarlo, las luces de la ciudad de Filadelfia sufrían un brusco descenso.

El ENIAC funcionaba según un programa que era previamente cableado en un panel auxiliar. Cualquier cambio de programa suponía un trabajo manual arduo y engorroso. De ahí que el siguiente paso fuese la introducción del concepto de «programa almacenado». El programa, en forma de secuencia de instrucciones, se introducía al ordenador de la misma forma que eran introducidos los datos con los que había de operar.

Así trabajaban el EDSAC, el MARK II o el EDVAC. Este último, proyectado por el equipo de Von Neummann en Pensilvania, introducía además la «ruptura de secuencia», que permitiría al ordenador tomar decisiones en momentos concretos de la ejecución del programa, en función de los resultados de las operaciones anteriores.

En el año 1950 fue construido el primer ordenador comercial: el UNIVAC I. A partir de este momento el desarrollo del ordenador va íntimamente ligado a la evolución de la electrónica, hasta el punto que son las revoluciones en este campo quienes fijan los límites a las sucesivas generaciones de ordenadores que se han ido produciendo; veamos:

- **Primera generación**: Ordenadores construidos con tubos de vacío, destinados casi exclusivamente a usos científicos y militares.
- **Segunda generación**: Con el transistor los ordenadores se hacen lo suficientemente manejables como para ser utilizados en la oficina. Se alcanzaban cifras de venta superiores a 10.000 unidades de un solo modelo: el IBM 1401.
- **Tercera generación**: El circuito integrado une en un mismo «chip» a una multitud de componentes activos (transistores). El ordenador, con el apellido «personal», se introduce en los hogares.

En nuestros días estamos a la espera de otra revolución que dé comienzo a una nueva generación... ¿Cuales son las sorpresas que ésta nos depara?

Alimentación con un «chip»

En este artículo vamos a abordar un objetivo sumamente interesante; construiremos una fuente de alimentación a la medida de nuestras necesidades, con unos pocos componentes: un transformador, algunos diodos y condensadores y... ¡una fuente de alimentación!.

En efecto, no podemos dar otro nombre a esos modernos circuitos integrados, encapsulados como vulgares transistores de potencia, y que, sin embargo, contienen toda la circuitería necesaria para realizar una fuente estabilizada, limitada en corriente y protegida frente a «desmanes» tales como el cortocircuito o la excesiva disipación de potencia.

El diagrama de bloques

Cualquier fuente de alimentación que se precie responde a un único requisito proporciona los «voltios y amperios» que necesitemos a partir de la fuente de energía de que dispongamos, ya sea la red, baterías... o un generador a pedales. En este artículo nos limitaremos a obtener una tensión continua entre 5 y 30 V, con una corriente máxima de 1 A, a partir de la red alterna de 125 ó 220 V. ¡Nada más fácil!. En otros artículos veremos como conseguir mayor tensión o corriente, mejores características de regulación o cualquier sofisticación que se nos ocurra. El esquema de bloques de nuestro «invento» es el detallado en la figura 1; consta de dos bloques en cascada: el reductor de tensión y el regulador. El reductor convierte la tensión alterna de la red en una tensión continua no estabilizada de valor ligeramente superior al de salida. El regulador es el encargado de reducir esa tensión a su valor exacto, eliminando a la vez cualquier posible irregularidad por variaciones en la red o en la carga.

El bloque reductor de tensión

Consta de tres únicos componentes: transformador, rectificador y condensador de filtro.

El transformador

El transformador es el elemento menos «electrónico» de nuestro montaje. Consta de un par de bobinados acoplados entre si mediante un núcleo magnético que confiere al elemento su propiedad esencial: la relación entre tensiones o corrientes en ambos bobinados es constante y viene dada por la relación de espiras. Esta propiedad queda matemáticamente ilustrada en la figura 2, donde «n» representa el número de espiras, y los sufijos «p» y «s» indican primario y secundario, respectivamente.

Cabe notar que la relación de corrientes es inversa, lo que equivale a que cuanto menor sea la tensión de secundario mayor sera la corriente que podremos extraer del mismo; por supuesto, a igualdad de potencia.

Los parámetros a dimensionar en el transformador son tres, a saber:

1.- *Tensión de primario:* debe coincidir con la tensión de red disponible. La mayoría de los transformadores disponen de un primario con tres tomas: una común (0) y otras dos (125 y 220 V) de las que sólo se utilizará la correspondiente a la red en cuestión. También puede montarse el consabido conmutador de tensión de red, como se indica en la figura 3.

2.- *Tensión de secundario:* será igual o ligeramente superior a la tensión de salida deseada. Esta tensión de secundario, alterna, vendrá expresada en valor eficaz, esto es: 1,4 veces menor que el valor de pico. Después de la rectificación y el filtrado, aparecerá una tensión continua no estabilizada de valor aproximadamente igual al de pico; esto nos da un margen de tensión que permitirá trabajar correctamente al regulador.

3.- *Corriente de secundario:* deberá ser mayor o igual a la corriente máxima deseada en la salida, en nuestro caso 1 A. Conviene dimensionar por exceso para evitar el excesivo calentamiento del transformador o la caída de tensión al trabajar a plena carga. Si el transformador indica la potencia que es capaz de suministrar, basta dividir ésta por la tensión de secundario para obtener la corriente de secundario.

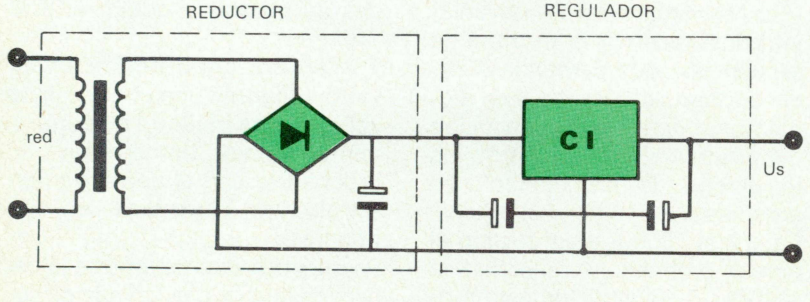
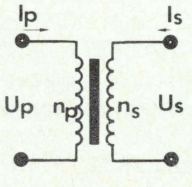


Fig.1: Esquema de bloques y componentes



$$\frac{np}{ns} = \frac{Up}{Us} = \frac{Is}{Ip}$$

Fig.2

Hay que tener en cuenta la existencia de los transformadores toroidales, que al estar construidos, normalmente, con dos devanados secundarios idénticos, resultan mucho más versatiles. Ello es debido a la posibilidad de utilizar ambos devanados independientemente, en serie (doble tensión) o en paralelo (doble corriente). En este último caso hay que tener la precaución de conectar los devanados en fase, ya que en caso contrario el transformador podría resultar dañado (ver figura 4).

Rectificador

En cuanto al rectificador utilizado en nuestro caso, es el clásico montaje de cuatro diodos en puente (ver figura 5). Otras posibilidades que podían haberse utilizado son:

— Rectificador de media onda: sólo utiliza un diodo pero necesita un filtro mucho más eficaz para disminuir el rizado.

— Rectificador de onda completa con dos diodos: en este caso el transformador debería tener un secundario con toma media y de doble tensión de la necesaria, con lo que sólo aprovechamos la mitad de la potencia que es capaz de entregar.

Los únicos parámetros a tener en cuenta al elegir los diodos son:1.- *Máxima corriente directa:* debe ser superior a 1 A en nuestro caso. 2.- *Tensión inversa de ruptura:* será mayor que la máxima tensión a soportar por cada diodo, es decir, la tensión pico a pico proporcionada por el secundario, o lo que es lo mismo, 2,8 veces su tensión nominal. Este parámetro no es demasiado importante en nuestro caso, ya que casi todos los diodos actuales tienen tensiones de ruptura superiores a 50V.

Filtro

El filtro lo constituye el clásico condensador electrolítico «gordo» que aparece en toda fuente de alimentación. Su misión es proporcionar la corriente al regulador en aquellos instantes en que la tensión de secundario toma valores bajos. La carga perdida por el condensador en este periodo es recuperada en el siguiente paso por el pico máximo de la tensión de secundario (figura 6).

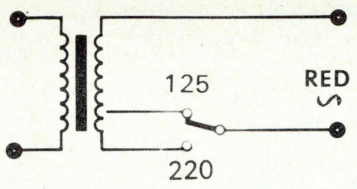
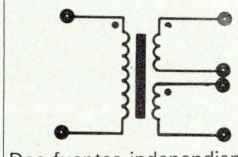
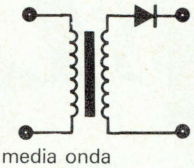


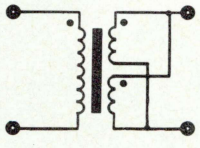
Figura 3: Montaje de conmutador de red en el circuito del primario.



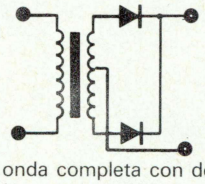
Dos fuentes independientes



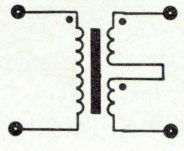
De media onda



Conexión paralelo: doble corriente

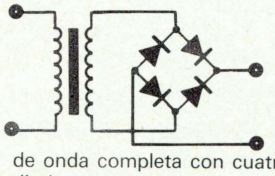


De onda completa con dos diodos



Conexión serie: doble tensión

Fig.4: Interconexiones de secundarios en transformadores toroidales



de onda completa con cuatro diodos en puente

Fig.5: Tipos de rectificadores.

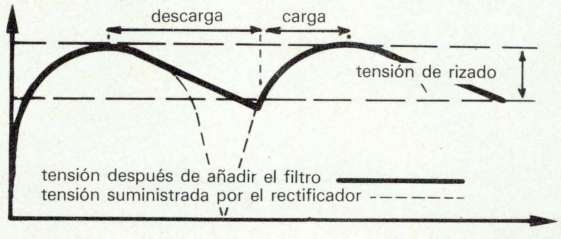


Fig.6: Forma de onda a la salida del reductor

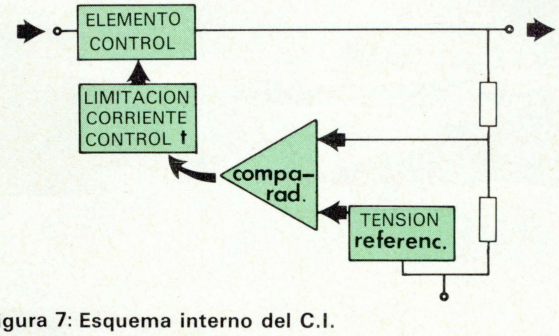


Figura 7: Esquema interno del C.I.

Aunque en nuestra aplicación cualquier capacidad comprendida entre 1.000 y 2.200 µF sirve perfectamente, en un caso general sería preciso atender a dos cuestiones:

• La capacidad será lo bastante grande como para que el valor mínimo de la tensión de rizado sea todavía superior a la tensión de salida deseada.

• En el momento del encendido el condensador estará descargado y se comportará (en teoría) como un cortocircuito. Por tanto, la corriente inicial alcanzará un valor de pico tanto más elevado cuanto mayor sea la capacidad de filtro. Esto establece un límite superior al valor del condensador utilizable, ya que una corriente demasiado elevada destruiría el rectificador. De todas formas existe un límite superior, mucho más evidente, establecido por la propia «economía» del constructor... porque, ¡hay que ver a como está el microfaradio en estos tiempos!.

El bloque regulador

Tan complicado como un circuito integrado y dos condensadores, y sin embargo con unas características francamente notables.

El esquema de bloques interno al C.I. puede verse en la figura 7. El sistema actua tomando una muestra proporcional de la tensión de salida, comparándola con una tensión de referencia y actuando en consecuencia sobre la propia salida. Así, el circuito evoluciona en orden a hacer coincidir la muestra y la tensión de referencia. Si cualquier causa externa hace variar la tensión de salida, el circuito reaccionará inmediatamente compensando esa variación y volviendo a la posición de reposo.

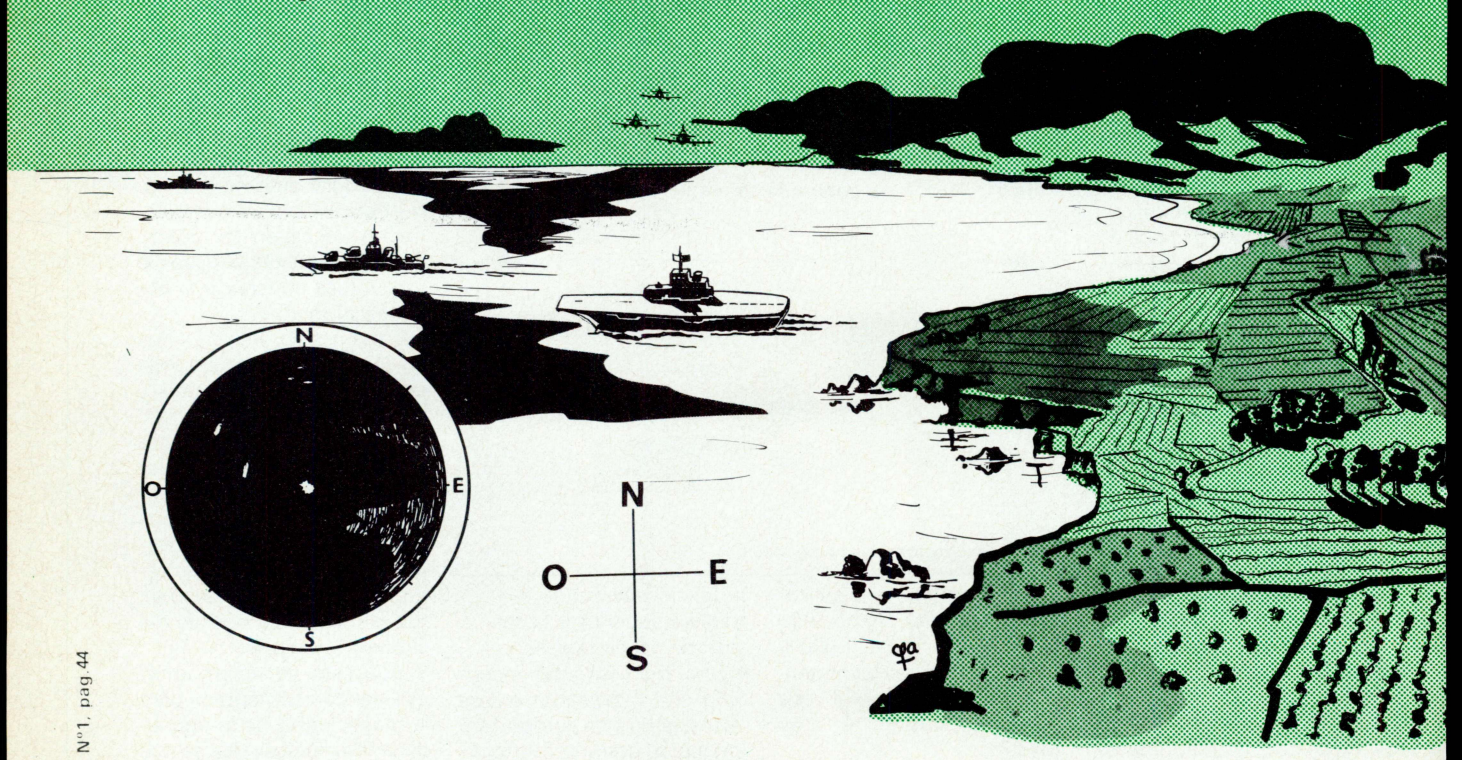
Toda esta circuitería está contenida en los «C.I. reguladores de tensión» de la serie 78XX, donde XX representa la tensión de salida. Proporcionan una corriente máxima de 1 A, estando protegidos contra intentos de superar este límite, desconectándose automáticamente. Para funcionar correctamente necesitan ser atacados con una tensión dos o tres voltios superior a la nominal, al menos.

Los condensadores situados en la entrada y a la salida compensan en frecuencia y linealizan la respuesta en régimen transistorio, respectivamente. Un condensador de tántalo de 3,3 a 10µF sirve perfectamente en ambos casos, siendo muy conveniente que el montaje de estas dos capacidades se efectue lo más cerca posible del circuito integrado.

Y con esto ya tenemos un estupendo «comedero» para la mayor parte de la «ganadería electrónica» que se nos antoje construir, por muy exquisitos que sean frente al menú. Sencillo ¿verdad?.

EL RADAR

El radar como tal hizo su aparición en la década de los años 30, al surgir la necesidad de advertir la proximidad de aviones enemigos antes de verlos u oirlos. Al principio de esta década era evidente que Alemania estaba comenzando a rearmarse y pretendía formar una poderosa fuerza aérea; en consecuencia, los responsables del Servicio Británico de Defensa se preocuparon por mejorar sus medios de previsión contra bombardeos. Incluso se habló de obtener una especie de «rayo de la muerte», basado en potentes radio-ondas, que destruirían cualquier blanco al que se dirigiera el citado rayo.
La búsqueda no dio resultados satisfactórios y se hizo necesario encontrar algún medio para detectar al enemigo cuando aun estuviera bastante alejado de la costa británica.



El rádar del portaaviones ha detectado la presencia de tres aviones rumbo N-S; el equipo de IFF (identificación amigo-enemigo) informará si son amigos. Probablemente se trata de una escuadrilla que regresa al portaaviones después de una patrulla rutinaria, en cuyo caso se producirá un «enganche» automático de sus radares con el del buque el cual les conducirá a un apontaje perfecto.

Un paso importante se dió en 1935, cuando .Sir Robert Watson— Watt realizó la demostración del denominado 'sistema de localización por radio' que hizo concebir tales esperanzas que, de inmediato, se instaló una cadena de cinco estaciones en la costa británica. Esta red inicial se fue ampliando con la constitución de una cadena nacional, que entró en servicio a principios de la Segunda Guerra Mundial y que tuvo una intervención destacada en las primeras victorias aéreas inglesas sobre suelo británico. Aunque la mayor parte de las grandes potencias habían descubierto los principios de radar antes de la Segunda Guerra Mundial, en el año 1939 la cadena británica era la más desarrollada desde el punto de vista tecnológico.

Lanzamiento de un misil tierra-aire (SAM) Roland. Obsérvese la antena del rádar de guía.

Vista de una estación de radar IFF para la identificación de intrusos aéreos.

Pese a que esta técnica era considerada como secreto de guerra, los detalles de la misma se comunicaron a los Estados Unidos, en donde, en los años sucesivos, se hizo un esfuerzo masivo de investigación logrando importantes mejoras en el funcionamiento práctico del sistema (que obviamente se compartieron con Gran Bretaña).

También se alteró la denominación del sistema. En Gran Bretaña era conocido como *Radio Direction Finding* (Determinación de la dirección por radio) con las siglas RDF y en Estados Unidos se le dió la denominación actual de RADAR: palabra construida con las siglas de la expresión inglesa «Radio Detection and Ranging» o sistema para detectar y localizar objetos por medio de la reflexión de las ondas de la radio.

Fundamento del rádar

El principio del eco acústico es bien conocido. Las ondas sonoras reflejadas por un edificio, o por una pared rocosa, son recibidas por el observador transcurrido un cierto intervalo de tiempo, que servirá para la medida de la distancia a la que se encuentra el obstáculo reflector. El radar se basa exactamente en el mismo principio pero con el empleo de ondas de radio en vez de ondas sonoras. La gran ventaja radica en la altísima velocidad de transmisión de las ondas de radio (300.000 Km/seg), frente a la del sonido (340m/s), de ahí que se puedan recorrer distancias mucho más grandes. Por lo demás, las ondas radioeléctricas permiten que el radar sea tan efectivo de día como de noche y, dentro de amplios límites, también mantiene su eficacia con malas condiciones atmosféricas.

En definitiva, el rádar no sólo sirve para detectar la presencia de todos los objetos circundantes, sino también para determinar la dis-

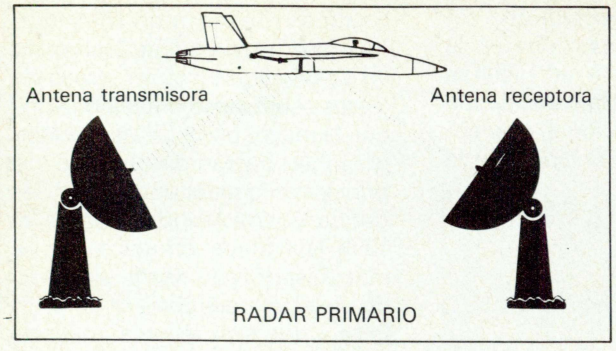


Figura 1. Rádar primario.

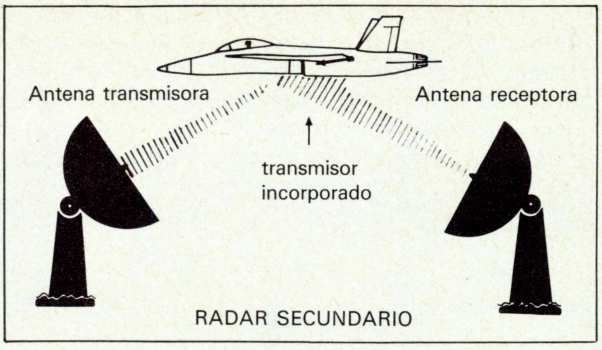


Figura 2. Rádar secundario.

tancia y la dirección de los objetos desde el punto en que está emplazado el equipo de rádar.

Aunque, teóricamente, sea posible la utilización de ondas continuas (semejantes a las de radiodifusión), el funcionamiento del radar se comprenderá más fácilmente si pensamos en señales pulsantes de radio.

Supongamos que disponemos de un dispositivo emisor de radio conectado a una antena directiva (que se concentra en una dirección determinada). El emisor en cuestión envía una corriente de cortos impulsos de ondas radioeléctricas, cada uno de los cuales suele durar unas pocas millonésimas de segundo. Estos impulsos están separados por un intervalo de tiempo bastante más largo que el que precisa una onda de radio para alcanzar el blanco, u objetivo, y retornar (la duración ordinaria del impulso es de 4 microsegundos y el espaciamiento es de 4 milisegundos).

Cualquier objeto que esté situado en la trayectoria del haz emitido refleja parte de la energía que incide sobre el mismo y la devuelve a un receptor situado en las proximidades del emisor. De esta forma, llega al receptor una corriente de impulsos reflejados que están desplazados en un corto intervalo de tiempo respecto a la corriente de impulsos emitida. Este desplazamiento se debe al tiempo que uno cualquiera de los impulsos precisa para alcanzar el objetivo y retornar. El citado intervalo de tiempo permite medir la distancia a la que se encuentra el objetivo. Por lo demás, si las antenas emisora y receptora apuntan en la misma dirección, sólo se recibirán señales de un objeto situado en esa dirección, de tal forma que podrá conocerse la situación del correspondiente objetivo

Tipos básicos de rádar

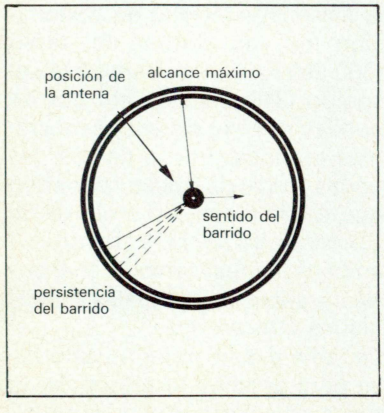
Los sistemas de radar se pueden clasificar en dos grupos básicos: radares primarios y secundarios. En los sistemas primarios, el receptor del equipo de rádar detecta la pequeña fracción de señal reflejada que desde el objetivo se dirige directamente al equipo en cuestión (ver figura 1).

En el rádar secundario, también denominado *rádar de vigilancia secundario* (Secondary Surveillance Radar — SSR), el objetivo incorpora un dispositivo emisor—receptor, denominado 'transportador', el cual recibe los impulsos del rádar de tierra y los retransmite nuevamente a tierra con una longitud de onda algo distinta, si bien, añade unos cuantos impulsos complementarios, codificados y portadores de información tal como la identidad (señal indicativa y contraseña) y altitud del propio objetivo.

Las principales aplicaciones militares del radar primario son la detección de misiles, aviones, barcos de guerra y piezas de artillería del enemigo. Asimismo, puede utilizarse en las operaciones de bombardeo a ciegas y en la navegación de barcos por vías fluviales angostas o de denso tráfico.

Otra aplicación es el guiado de proyectiles hacia un avión enemigo, como se ilustra en la figura 3. En la figura en cuestión, observamos que el haz del radar se dirige hacia el objetivo. Una parte de la señal, reflejada por el blanco, es captada por un receptor localizado en el proyectil; los datos evaluados por el receptor se ocuparán de dirigir el proyectil hacia el blanco.

Una de las aplicaciones más importantes del radar primario es la ayuda a la navegación marítima. El equipo de radar está ubicado en el barco y su antena está instalada por encima de la superficie del mar, en el emplazamiento más elevado del barco y afectada por un movimiento giratorio continuo. Las señales transmitidas por esta antena son reflejadas por



Pantalla de rádar esquematizada.

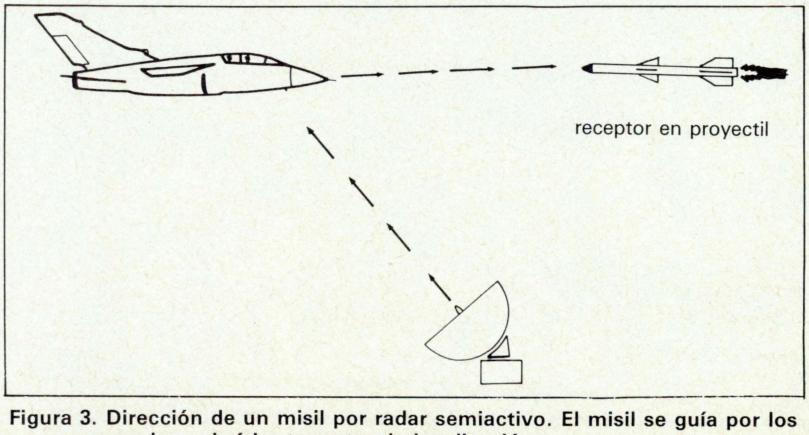


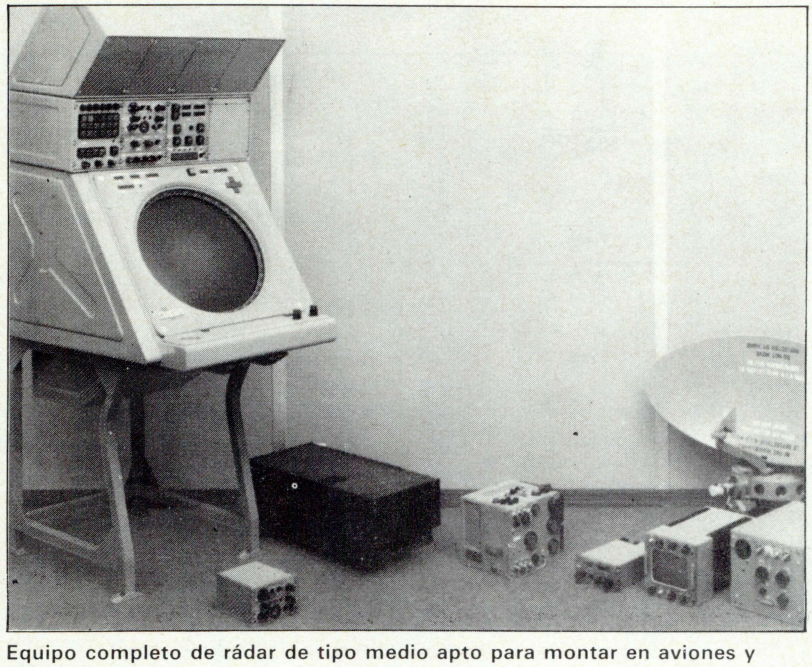
Figura 3. Dirección de un misil por radar semiactivo. El misil se guía por los ecos que produce el rádar terrestre de localización.

cualquier objeto con la que choquen (normalmente masas terrestres y otros buques). A partir de la información proporcionada por estas señales reflejadas se elabora, a bordo del barco, una representación radárica sobre una pantalla especial denominada PPI (Plan Position Indication— indicación de la posición en el plano o presentación panorámica).

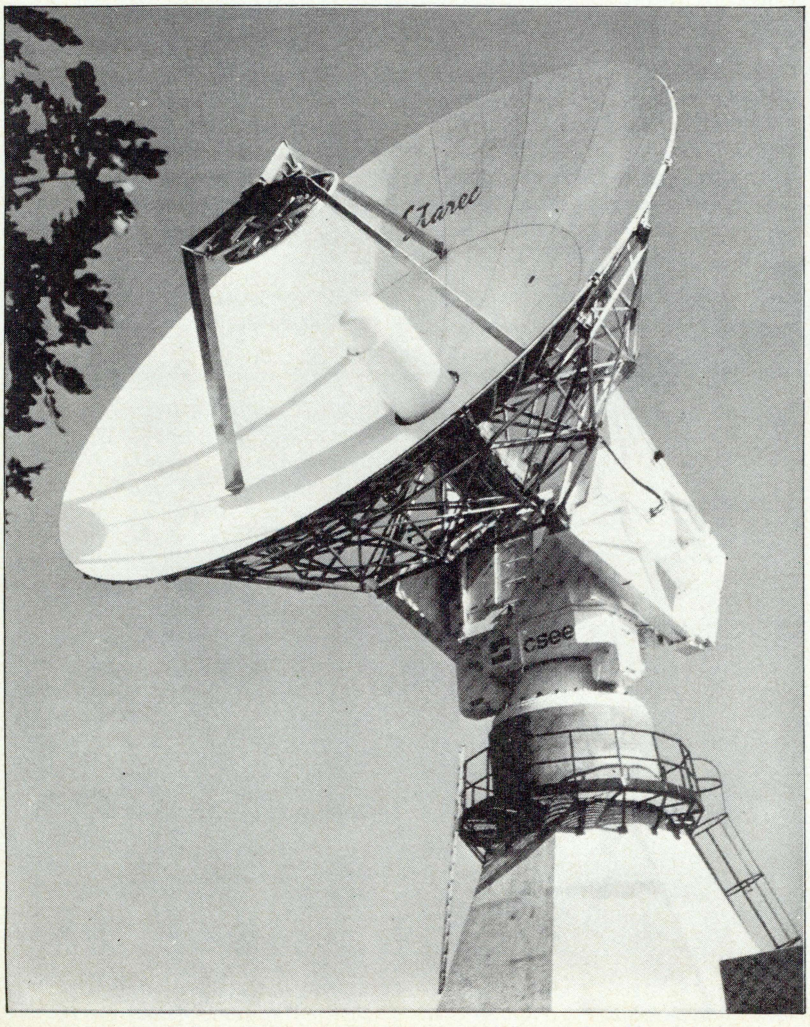
Es fácil constatar la utilidad del rádar secundario como ayuda a la navegación de aviones y barcos, contribuyendo a la determinación de sus posiciones en el aire o en el mar, para lo que es preciso calcular la distancia y la situación.

El rádar secundario no sólo localiza al objetivo sino que tambien lo identifica con el código de su propio equipo; la estación de tierra (en el caso de un aeropuerto, envía una señal que es captada por el avión y que acciona automáticamente a un transmisor secundario («transpondor») que envía, a su vez, una señal de respuesta en un código distinto para cada avión. La indentificación es, pues, inmediata.

Una aplicación bélica es la clásica «identificación de amigo o enemigo» (Identification Friend or Foe - IFF), mediante la cual, un avión puede determinar si otro avión es amigo o enemigo, antes de que esté dentro de su alcance.



Equipo completo de rádar de tipo medio apto para montar en aviones y helicópteros.



Antena de rádar Star 45 de orientación automática en función del objetivo

Elementos de un equipo de rádar

De una forma sintética, podemos reducir el equipo de radar a los siguientes elementos básicos:

— *Transmisor*, que genera las radio-ondas de alta frecuencia que se llevan a la antena.

— *Antena transmisora*, que actúa como conformadora de las ondas en un haz que se emite a medida que gira la antena.

— *Unidad de presentación visual*, (PPI) que muestra las señales recibidas de forma comprensible para el operador. Suele incorporar un tubo de rayos catódicos. En los modernos equipos de rádar, el transmisor y el receptor están contenidos en una sola unidad transceptora.

Cabe precisar también que hay dos métodos fundamentales para la codificación de las ondas transmitidas, estos son:

a) Transmisión en ráfagas «burst» o impulsos.

b) Variación de la frecuencia.

Según estos medios de codificación, los sistemas de radar se clasifican en : *radar por impulsos* y *radar FMCW*.

Mediciones con el rádar

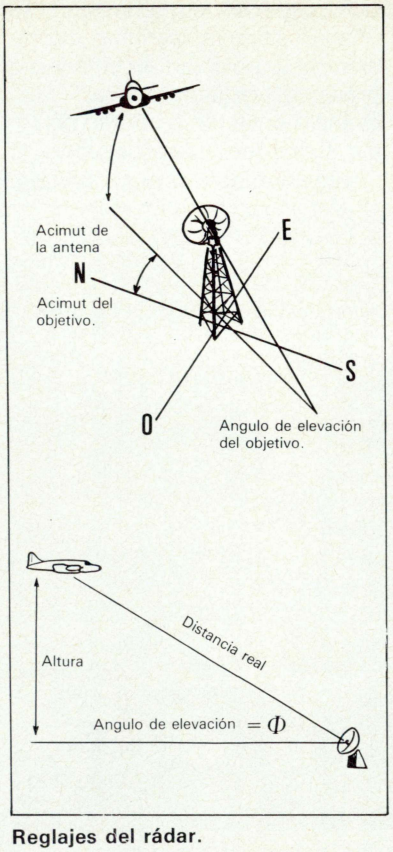
Distancia

El radar por impulsos mide la distancia determinando el tiempo que tarda en llegar un impulso

transmitido a un objeto y en reflejarse hacia la antena.
Una fórmula simple para expresar el valor de la distancia real es:

$$\text{Distancia (en Km)} = \frac{\text{tiempo de ida y vuelta de la onda (en microsegundos)}}{6.66}$$

Si se trata de un barco y se quiere calcular la distancia en millas naúticas habrá que sustituir 6,66 por 12,4.
En la práctica, estos cálculos se realizan con la ayuda de la pantalla. El barrido de la pantalla, que primitivamente se hacía de izquierda a derecha, se efectua ahora empezando en el centro de la pantalla y desplazándose hacia la periferia de la misma. La máxima distancia medible viene dada por el radio de la circunferencia de la pantalla, cuyo centro representa la posición de la antena.
Por supuesto, el barrido está sincronizado de modo que gire a la misma velocidad que la antena.
También hay que destacar el hecho de que la pantalla está revestida con un material de brillo remanente considerable, por lo que las señales de eco se mantendrán visibles durante varios segundos, de modo que les alcance el siguiente barrido y las vuelva a visualizar.
Sobre la pantalla existen unos anillos concéntricos de distancia que sirven para determinar con exactitud y claridad la distancia a la que está el objeto detectado.
La figura 1 ilustra la representación en la pantalla de una situación real.
El radar FMCW mide la distancia real determinando la diferencia entre la frecuencia de la señal reflejada y la frecuencia del transmisor en el instante en el que se recibe en la antena la señal reflejada. En este método, se varía (modula) la frecuencia de una la transmitida de forma continua.
Partiendo de la base de que son 66,6 microsegundos los que una onda invierte en reflejarse y retornar a la antena desde un objeto situado a 10.000 metros de distancia, se deduce, por medio de unos simples cálculos, que tal distancia corresponde a una diferencia de frecuencia de 6,1 Megahertzios. Así, pues, una distancia de 5.000 metros provocará una diferencia de frecuencia de 3,05 MHz.



Reglajes del rádar.

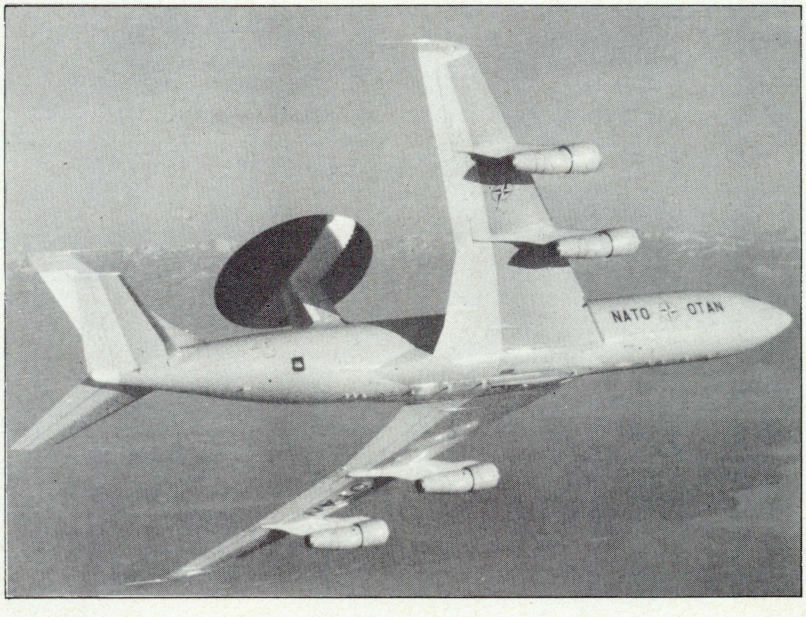
Acimut y ángulo de elevación

En ambos tipos de radar (de impulsos y FMCW), el acimut y el ángulo de elevación de un objeto se calculan a partir de la dirección en que tiene que orientarse la antena para conseguir la máxima reflexión de señales desde el objeto. La altura se obtendrá multiplicando la distancia real por el seno de ángulo de elevación.

Aplicaciones

Aunque son muy numerosas, las podemos agrupar en los apartados siguientes:

a) En el caso de radares marinos, las aplicaciones son el evitar colisiones y mantener el contacto con otros barcos en condiciones de mala visibilidad.
En el caso de barcos de guerra, el rádar se utiliza para la defensa antiaérea.
b) En el caso de aeropuertos, sirve para el control del tráfico aéreo en todas las condiciones posibles de vuelo.
c) En el caso de aviones, sirve para aportar mayor seguridad en los aterrizajes. En los aviones de combate, ayuda a la identificación de aviones amigos o enemigos y para el rastreo y guiado de armas, tanto en tierra como a bordo de la nave.
d) Hay radares de uso científico como los que se utilizan en topografía, para analizar terrenos poco accesibles, y en metereología para la localización de tormentas de agua. Utilizando sistemas de rádar instalados a bordo de aviones, pueden confeccionarse mapas especiales de determinadas zonas terrestres.
Desde luego, son muchas y muy diversas las aplicaciones actuales de los sistemas de rádar, si bien no podemos hablar de que se hayan agotado, puesto que, día a día, nacen nuevas técnicas y mejoras que incrementan sus posibilidades.



La conversión AWACS del Boeing 707 lleva un rádar multimodo Westinghouse capaz de detectarlo «casi todo» en un radio de 400 Km. El voluminoso radomo dorsal alberga una potente antena giratoria.

Conmutador a «palmadas»

Dentro de los avances tecnológicos de los últimos años, quizás los más populares, por lo que a la electrónica se refiere, hayan sido aquellos relacionados, en mayor o menor grado, con el control de equipos y sistemas por medio de dispositivos anexos a los mismos.

Se incluyen en este apartado los denominados circuitos de control remoto. Estos dispositivos gozan de gran popularidad entre los aficionados a la electrónica y entre el público en general, ya que alguna que otra vez todos hemos deseado encender el televisor sin tener que levantarnos del sofá o abrir la puerta del garaje sin salir del vehículo.

La complejidad que ofrecen estos dispositivos de control suele ser bastante grande, por lo que no es habitual la realización de los mismos por parte del aficionado medio. También hay que tener en cuenta que casi todos los circuitos se basan en tecnología de infrarrojos o ultrasonidos, por lo que al llegar el momento de lanzarse a la realización del motaje, es habitual que nos encontremos ante insoslayables problemas de localización de componentes.

No obstante, la idea de poseer un sistema barato de control remoto para equipos conectados a la red, es bastante sugestiva. El montaje que vamos a describir es, precisamente, un control remoto para el encendido de todos aquellos aparatos que obtengan su alimentación a través de la red de distribución eléctrica. ¿Cómo se dan las órdenes pertinentes?... muy fácil: basta con el simple hecho de hacer sonar nuestras palmas, en las proximidades del montaje, para que entre en funcionamiento el dispositivo controlado por nuestro «invento»; al batir palmas por segunda vez estaremos dando la orden de desconexión (apagado)... ¡todo el control reside en nuestras manos!.

¿Como funciona?

El esquema básico está constituido (fig. 1) por los 5 bloques elementales que pasamos a describir. El principio general de funcionamiento es sencillo: el sonido provocado al chocar las manos es detectado por el micrófono. Como quiera que el nivel ofrecido por éste es muy bajo, necesitaremos de un preamplificador que nos eleve la señal de entrada y la convierta en una tensión útil para el resto de los circuitos. Una vez captada la «orden», hay que lograr que el circuito responda adecuadamente; para ello, tendrá que comparar la señal de «orden» con un nivel prefijado, dando como resultado de la comparación algún tipo de indicación que sirva para poner en funcionamiento al circuito conmutador.

Para que el resultado del equipo sea satisfactorio es necesario que una vez provocado el funcionamiento del circuito de conmutación, el nuevo batir de palmas lo desactive. Para resolver este problema es necesario recurrir a un circuito que bascule cada vez que le llegue un impulso. En nuestro montaje, este circuito es el que denominamos «báscula».

Cabe mecionar la existencia del bloque de alimentación que será el encargado de ofrecer las tensiones de funcionamiento al resto de los circuitos y del que tomaremos, a su vez, la salida de red controlada.

El circuito

Todos los bloques comentados, están plasmados en el esquema del conmutador «a palmadas» que aparece en la figura 2. La señal captada por el micrófono (M) es aplicada por medio de C1 a la base T1. La señal amplificada presente en el colector de T1 se aplica a la entrada inversora del amplificador operacional IC1, montado, en este caso, como comparador. La entrada no inversora (+) de IC1 debe presentar, en reposo, una tensión de cero voltios. Comprobada esta situación, ajustaremos P1 de tal forma que en la otra entrada de IC1 (—) se lea una tensión ligeramente superior a cero voltios. Debido a que la tensión en la entrada inversora (—) es ligeramente superior a la de la entrada no inversora (+), la salida del comparador reflejará el nivel bajo de los estados de comparación, siendo en este caso una tensión próxima a los cero voltios.

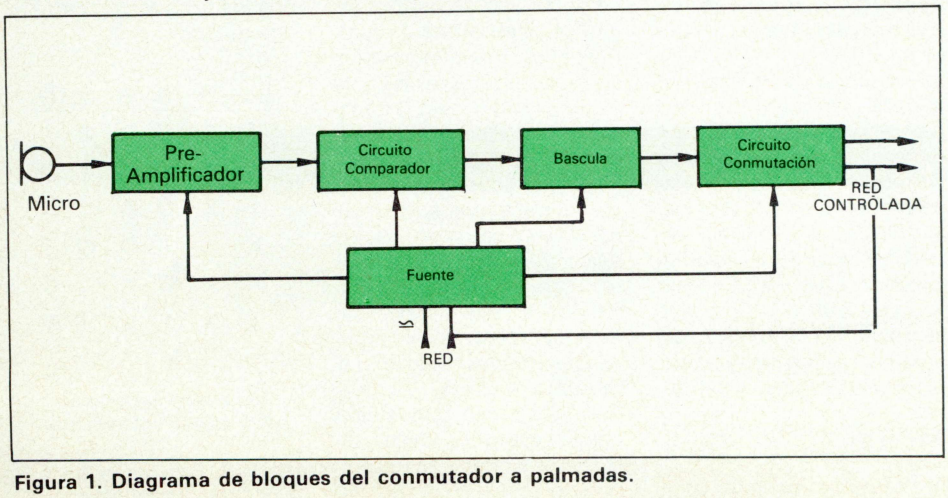


Figura 1. Diagrama de bloques del conmutador a palmadas.

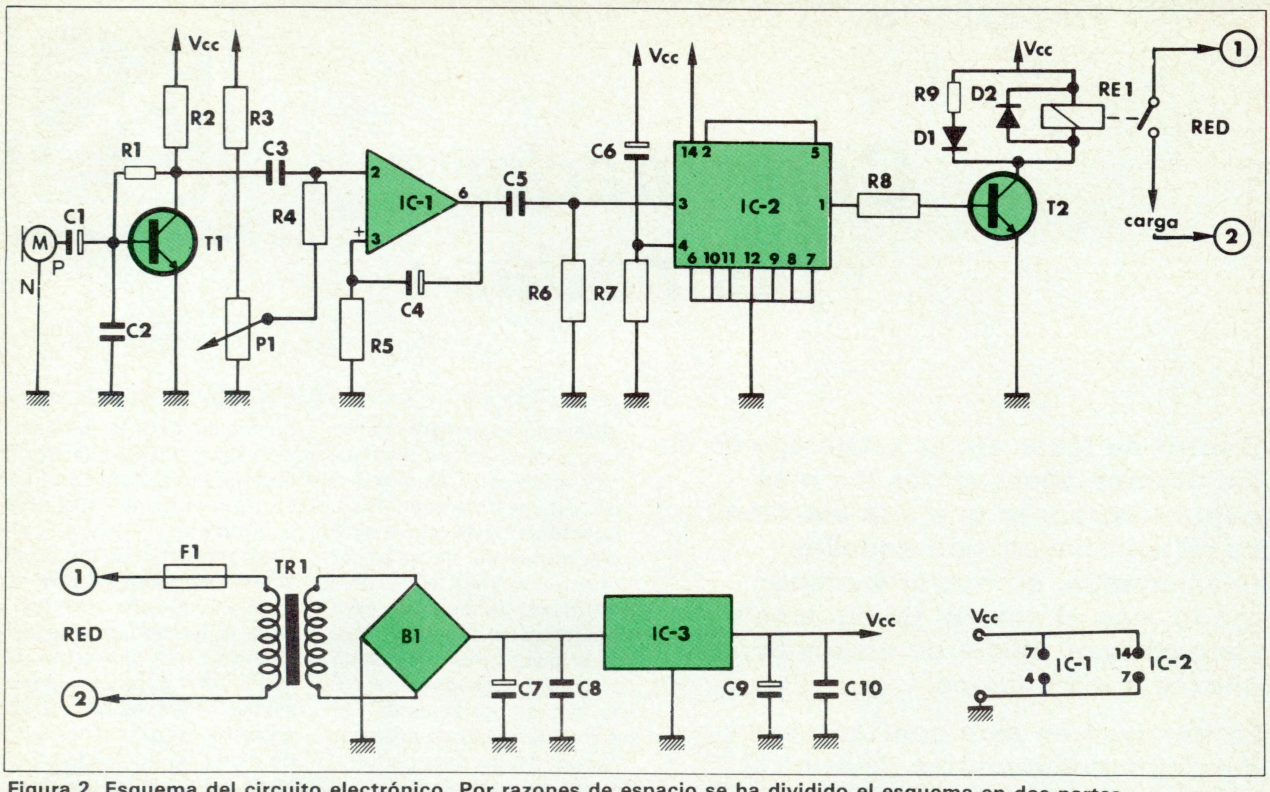


Figura 2. Esquema del circuito electrónico. Por razones de espacio se ha dividido el esquema en dos partes.

El sonido generado por el choque de las palmas de las manos no puede considerarse como un tono puro, sino que es algo más complejo e intrincado. El resultado es, realmente, una señal constituida por una serie de tensiones altas y bajas respecto a un nivel fijo. Los valores positivos no los tendremos en cuenta, puesto que no actúan sobre la salida del comparador, no obstante, los niveles negativos sí actúan sobre el mismo, y provocan la puesta en marcha del circuito conmutador.

Cuando se aplica una tensión negativa a la entrada inversora de IC2, la salida del mismo cambiará de nivel, ya que ahora la tensión presente en la entrada no inversora es superior. Por lo tanto, en situación activa, se obtendrá en la salida de IC1 una tensión próxima a los 12 voltios. En definitiva, el efecto producido al batir las palmas se traduce en la aparición de un nivel alto en la salida de IC2; nivel que se aplica a la entrada de reloj de IC3. Este circuito está formado por dos biestables de tipo D, de los que sólo utilizaremos uno, montada en configuración de biestable T. Para ello, bastará unir la salida Q de la báscula con la entrada D (puente entre las patillas 2 y 5).

El pulso obtenido en la salida de IC1, se trasmite directamente a la salida de IC2 haciendo que T2 entre en saturación y provocando la excitación del relé, el cual controla, en consecuencia, al dispositivo conectado a su circuito interruptor. La puesta en funcionamiento del circuito de conmutación se hace visible debido a la existencia del diodo led D1 colocado en paralelo con la bobina del relé.

Esta situación permanecerá indefinida, debido a la propiedad de memoria del circuito IC2, hasta que volvamos a chocar las palmas, con lo que obtendremos otro pulso en la entrada de reloj que provocará el cambio de estado del biestable, según se desprende de la tabla de verdad representada en la figura 3.

La presencia de R6 está justificada para lograr un nivel bajo en la entrada de reloj durante la ausencia de señal de entrada al micrófono. Asimismo, la red R7-C6 sirve para aplicar un nivel alto a la entrada de reset del biestable al encender el equipo. Con ello se logra que el relé quede desconectado al principio del funcionamiento del conmutador a palmadas.

Montaje

Para la construcción del conmutador «a palmadas» emplearemos una placa ELOC tal como aparece en la figura, en la que, además se observa el cableado exterior necesario.

Debido a la simplicidad del montaje, se seguirán las normas habituales para la soldadura de componentes, empezando por los denominados pasivos (resistencias, condensadores, etc) y siguiendo por los activos. Es conveniente el empleo de zócalos para los circuitos integrados, sobre todo por parte de los menos expertos en este tipo de labores.

Una vez concluido el montaje de todos los componentes sobre la placa de circuito impreso, atendiendo a las indicaciones que se dan en los gráficos y en la lista de componentes, procederemos al cableado de los elementos externos tales como el transformador, diodos led, interruptor, portafusibles, etc.

Es preciso advertir que nuestro montaje puede definirse como semi-peligroso, debido a que posee una conexión directa con la red de 220 voltios; de ahí que sea necesario adoptar las máximas precauciones en el cableado del mismo.

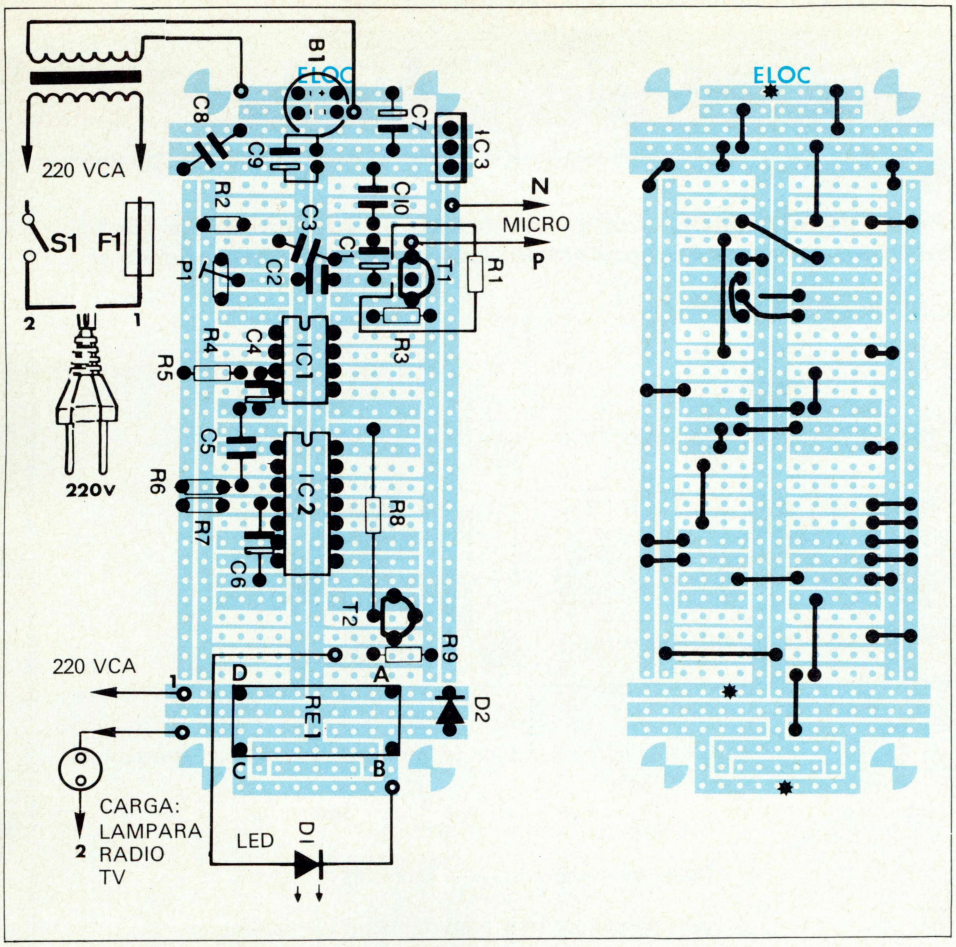
Por último, cabe mencionar que la carga a conmutar será mayor o menor en función del tipo de relé empleado. En nuestros prototipos, con un relé comercial de tipo común, se ha llegado a controlar todo tipo de aparatos catalogables como tipo doméstico. No obstante, si se desea controlar cargas mayores, por ejemplo motores, es necesaria la sustitución del citado relé por otro que aguante una mayor circulación de corriente a través de sus contactos de carga.

El aspecto final que debe adquirir el montaje es un factor a considerar. En la lista de componentes damos la referencia de la caja que hemos empleado y cuyo resultado estético pueden observar en la fotografía. No hay que olvidar que la caja va a estar presente ante los ojos de todos los futuros usuarios del conmutador.

clock	D	R	S	Q	$\bar{Q}$
↓	0	0	0	0	1
↓	1	0	0	1	0
↓	X	0	0	Q	$\bar{Q}$
X	X	1	0	0	1
X	X	0	1	1	0
X	X	1	1	*	*

x estado indiferente
* estado indeterminado

Figura 3. Funcionamiento lógico del conmutador.



Disposición de los componentes en la placa

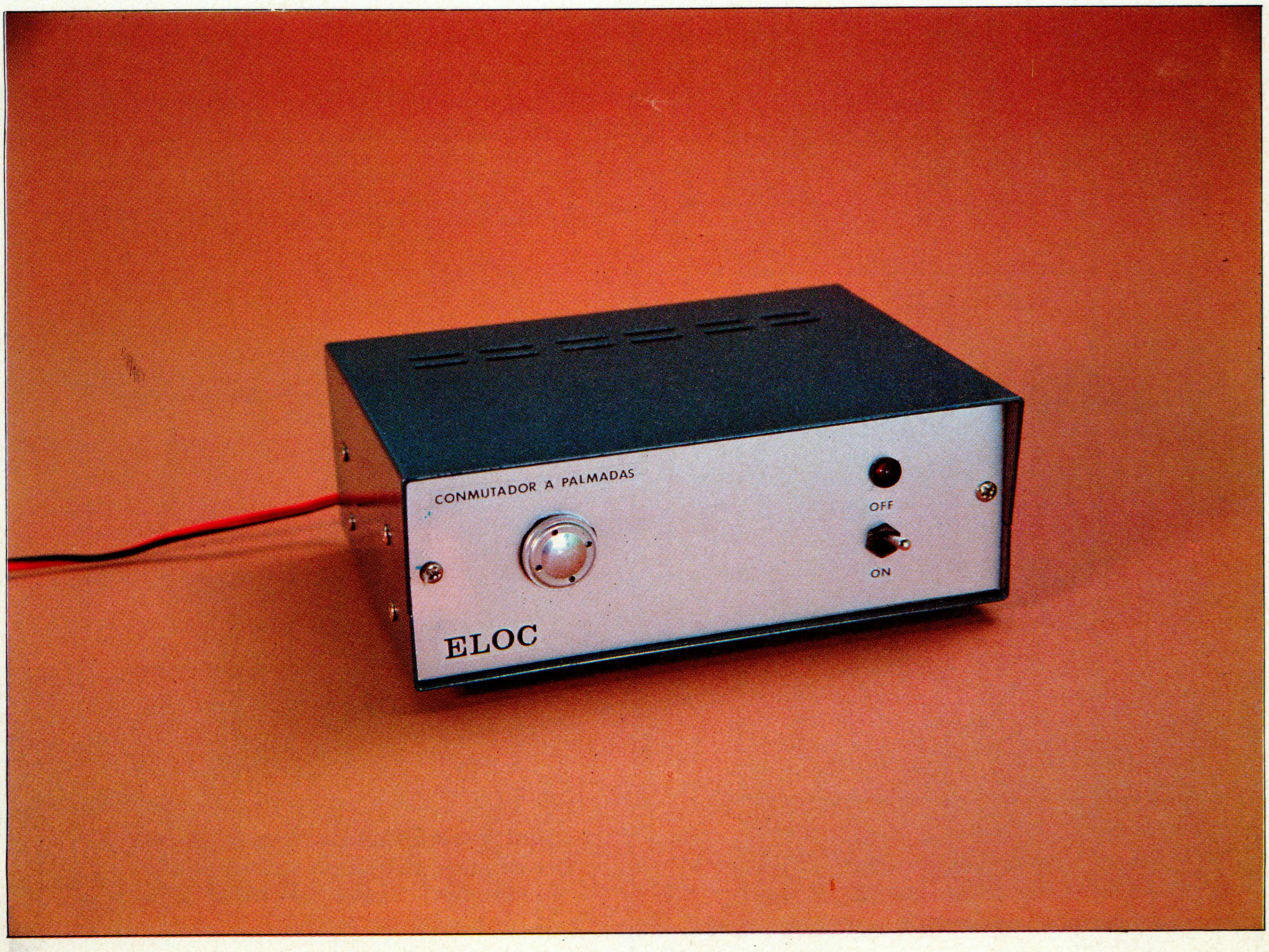
Lista de componentes

Resistencias:
R1 = 1 M , 1/4 W
R2, R3 = 4k7, 1/4 W
R4, R7 = 100 k, 1/4 W
R5 = 220 k, 1/4 W
R6, R8 = 10k, 1/4 W
R9 = 330 Ohm. 1/4 W
P1 = Ajustable de 10 k (HP)

Condensadores:
C1 = 4,7 µF / 25 V (radial)
C2, C3 = 22 nF
C4, C6 = 1 µF / 25 V (radial)
C5, C8, C10 = 100 nF
C7 = 470 µF / 25 V (radial)
C9 = 100 µF / 25 V (radial)

Semiconductores:
D1 = LED rojo de 5 mm
D2 = Diodo 1N4004
T1 = BC 549B
T2 = BC 140
IC1 = µA 741
IC2 = 4013 (CMOS)
IC3 = 7812
PR = Puente rectificador B40/C1000

Varios:
TR1 = Transformador de red; salida de 15 V / 500 mA
REL = Relé de 12 V (un circuito)
Micrófono de 200 Ohmios
S1 = Interruptor de red
Conector de red
Zócalo 8 pin
Zócalo 14 pin
Portafusible para chasis
Fusible 100 mA
Caja Solbox RS.1Y (Retex)



Electro-diversión

damero electrónico

Ponga los conceptos cuyas definiciones se dan y lleve las letras que obtenga a las casillas correspondientes del damero. Al completarlo, construirá una frase alusiva a nuestra revista.

(Por ejemplo, la casilla 9-F es una R)

1-C	2-F	3-E	✱	4-A	5-A	6-A	7-A	8-F	9-F	10-A
11-B	12-F	13-E	14-D	✱	15-E	16-B	✱	17-A	18-A	19-E
20-B	21-B	22-E	✱	23-B	24-B	25-C	26-C	27-C	✱	28-D
29-F	✱	30-B	31-E	32-D	33-A	✱	34-D	35-D	36-E	✱
37-A	38-D	39-D	40-C	41-A	42-D	43-G-	✱	A	✱	S

A. 4 5 6 7 17 9 10 37 18 41 33

B. 24 20 21 16 23 30 11

C. 1 40 25 26 27

D. 39 38 32 34 35 28 42 14

E. 15 31 36 19 3 13 22

F. 12 R 2 9 8 29

G. 43

Ciencia que estudia los fenómenos en los que intervienen los electrones.

Señal eléctrica de corta duración.

Metal muy utilizado en el cableado.

Semiconductor muy importante en los diodos.

Material semiconductor muy usado en las fotocélulas.

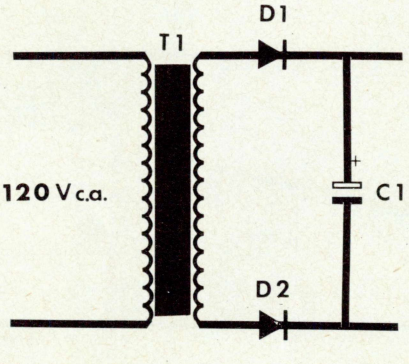
(Con la R ya incluida) Forma abreviada utilizada para designar un cortocircuito.

Símbolo químico de un gas «vital» para la electrolisis.

Jeroglífico

Arrollamiento de un dispositivo eléctrico recorrido por la misma intensidad de corriente.

Descubra el gazapo



En el siguiente circuito de alimentación se ha cometido un error y no funciona como se pretendía. ¿Sabe cual es el gazapo y la forma de corregirlo?

Tú y tu Sinclair ZX Spectrum

ú, mejor que nadie, sabes de la importancia que
s Ordenadores Personales tienen en el presente
lo que su manejo te viene reportando.
hora, en verano, tienes una ocasión magnífica
ara profundizar sobre el tema: "no dejes tu or-
enador en casa, llévatelo contigo. Enséñaselo a
s amigos y disfruta con ellos, explícales como
ealizas tus aplicaciones, admite sus consejos y
bre todo... ¡divertiros!".

Por cierto, te agradeceríamos que si alguno de tus amigos se interesa por el ZX Spectrum, le comuniques que su precio es de 39.900,— Ptas. (16 K) y 52.000,— Ptas. (48 K). Y de paso, le indicas la dirección de tu distribuidor habitual.

FELICES VACACIONES

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO:

INVESTRONICA

MADRID — TOMAS BRETON, 60 — TELEF. 468 03 00 — TELEX 23399 IYCO E

BARCELONA — MUNTANER, 565 — TELEF. 212 68 00

Clave 7

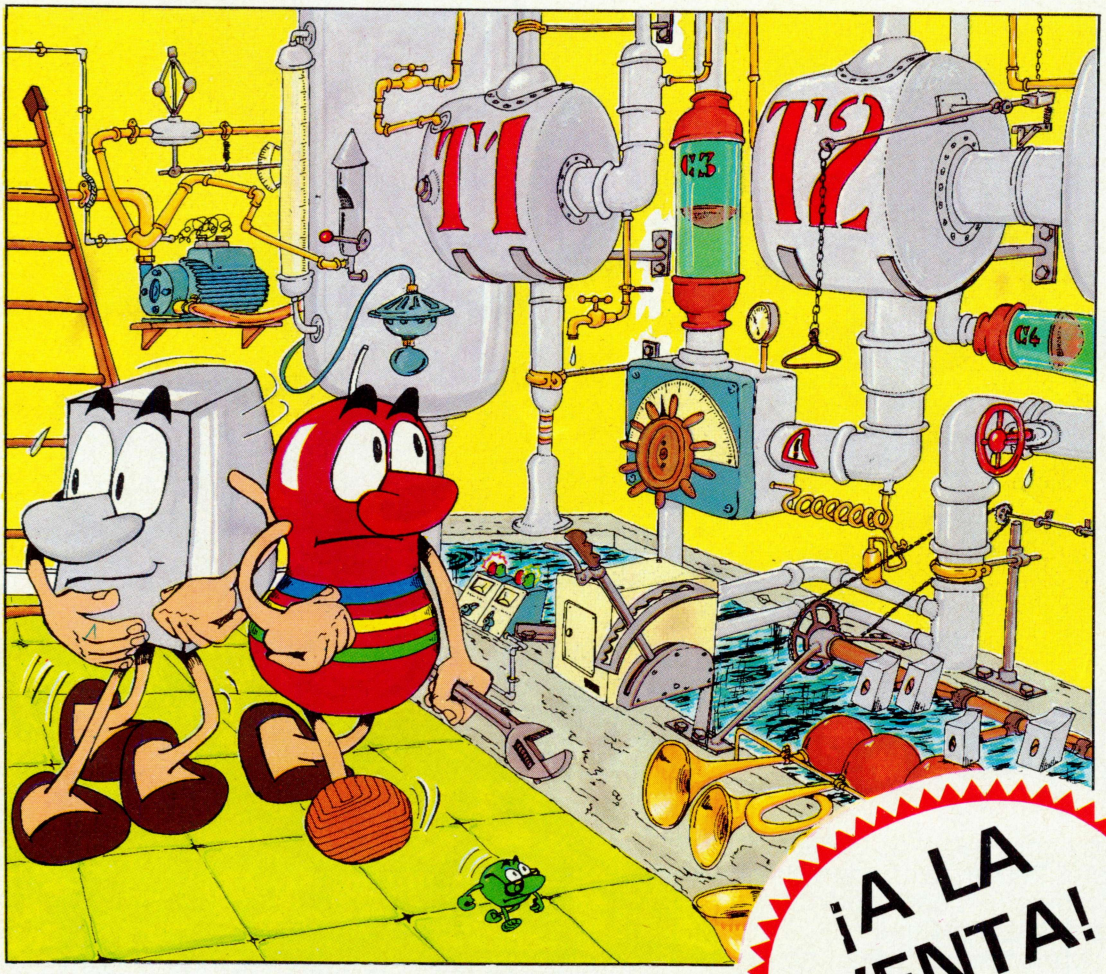
UN LED PRESUMIDO Y BAILARIN

UNA RESISTENCIA CHISTOSA UN TRANSISTOR CAMPEON DE TENIS

UN CONDENSADOR EXPLOSIVO Y OTROS MUCHOS PERSONAJES

RESI Y TRANSI® CONTRA LOS MISTERIOS DE LA ELECTRONICA

por Yvon Doffagne e Yves Caussin



¡A LA VENTA!

P.V.P: 950 Pts. (sin circ. impreso). SUSCRIPTORES: 850 Pts. (sin circ. impr.)
Precio del CIRCUITO IMPRESO: 700 Pts.

UN COMIC **FASCINANTE**, CON INDICACIONES PARA CONSTRUIR **TRES MONTAJES** DE INICIACION A LA **ELECTRONICA**. EL LIBRO INCLUYE EL **RESIMETRO**: LA BRUJULA DEL **PRINCIPIANTE**.

LA ELECTRONICA EN COMICS... CON MONTAJES PRACTICOS

SI DESEA RECIBIR ESTE LIBRO EN SU DOMICILIO, UTILICE LA TARJETA DE PEDIDO

noticias

35 Salón Internacional de la fotografía el Cine y el Video

30.000 metros cuadrados de superficie (un quince por ciento más que en la edición de 1981) ocupará el 35 Salon Internacional de Foto-Cine-Video que, del 15 al 22 de Octubre de 1983, se celebrará en el Parque de Exposiciones de la Porte de Versailles de París. Reunirá a más de 250 expositores que representan a 460 empresas de todo el mundo. El número de visitantes que se espera rebasarán, con seguridad, los 146.000 contabilizados en 1981 por la Oficina de Justificación de Estadísticas. De ellos 2.600 eran extranjeros procedentes de las cinco partes del mundo.
Es el primer año que la muestra amplía su denominación e incorpora la palabra Video para cubrir así la totalidad de las posibilidades de la imagen.
Dentro de la sección cultural de la Feria figura la primera manifestación mundial consagrada al libro fotográfico, bautizada con el nombre de LA CIUDAD INTERNACIONAL DEL LIBRO DE ARTE FOTOGRAFICO, que reunirá a los editores más importantes nacionales y extranjeros.

Contador multi-funcional para bicicletas

La empresa francesa Cycles Peugeot acaba de fabricar un contador computerizado multi-funcional, desarrollado especialmente para su utilización en bicicletas. Este aparato puede ser programado por el propio comprador para ruedas de distintos tamaños.
Además de indicar la hora, este contador, basado en un microprocesador, funciona asimismo como indicador de velocidad, odómetro y reloj cronómetro. Al apretar el botón de búsqueda «scan» calcula la velocidad media, velocidad máxima, distancia del recorrido y tiempo del recorrido; todos estos datos se muestran en forma secuencial sobre una pantalla de cristal líquido. El ciclista puede también apretar un botón específico para obtener cada uno de estos datos. La distancia se muestra tanto en kilómetros como en millas.
El contador se fija al manillar de la bicicleta y está conectado mediante un cable a un sensor situado en la barra central, donde se une al eje de la rueda. Un imán está montado por separado en uno de los radios, a 2,6 mm. del sensor, con su centro correpondiente a la línea indicadora de éste último.

El último paso en la instalación de este aparato consiste en medir la circunferencia de la rueda y programar esta cifra (en numeración métrica o Imperial) en el contador.

Nuevos órganos electrónicos CASIO

La firma CASIO, líder mundial en la fabricación de calculadoras y relojes digitales y hace poco tiempo incorporada al mundo de la música con sus teclados y órganos electrónicos CASIOTONE, ha presentado una primicia mundial, los modelos MT 70 y CT 501.
Estos modelos aparte de presentar una excelente caja de ritmos automáticos y voces solistas de una pureza excepcional, introducen, por vez primera en la historia de la música, un lector automático de partituras, con célula electrónica y a partir de una partitura codificada. El sistema es el Bar Coded Reader. Con esta especie de lápiz electrónico, el órgano recibe la música que se quiere intrepetar y pulsando un simple botón, toca automáticamente la partitura, demostrando a través de indicadores luminosos las notas y acordes que están sonando, con lo que aun las personas sin ningún conocimiento musical, aprenden a tocar la melodía elegida. Ambos modelos estan dotados de memoria lo que permite repetir la música introducida en el órgano, tantas veces como quiera.

Pistolas electrónicas para duelo

Un par de pistolas electrónicas para duelo han ganado el Certificate of Merit (Certificado de Mérito) en la New Products Competition 1983.
Cada pistola funciona con una batería de 9 voltios, y dispara un inofensivo e invisible rayo infrarrojo, que puede ser recibido por la otra a una distancia de hasta 12 metros. Cuando el rayo alcanza una de las pistolas, ésta emite inmediatamente un fuerte sonido electrónico, y lanza destellos. La puntuación aparece en un aparato LED y, después de ser alcanzada por cuarta vez, la pistola emite un prolongado sonido explosivo y deja de funcionar durante nueve segundos. Pero si el jugador desea empezar un nuevo duelo inmediatamente, puede apretar el botón azul situado en la parte trasera de la pistola.

Tarifador Telefónico TT-317

La empresa DIPSA (Desarrollo Ingenieria y Proyectos, S.A.) acaba de lanzar al mercado un nuevo aparato destinado a controlar las llamadas telefónicas bautizado con el nombre de Phonostop 317, es un ordenador telefónico basado en las más avanzadas técnicas de los microprocesadores.
Ha sido diseñado para que controle el tráfico telefónico en su empresa, dejando constacia escrita de toda llamada que se efectúe a través de una impresora con los siguientes datos: Fecha y Hora, N.° marcado, Extensión que produce la llamada y tiempo de uso.
Con el «ordenador TT-317» puede encontrar soluciones a estos tipos de problemas: evaluación del coste telefónico por departamento, cobros de llamadas a cliente, abusos de teléfono, mejor planificación, informes y reports detallados. Se puede conectar a cualquier sistema telefónico instalado.

Un teléfono con mini-grabadora

Puede que sea pequeño, pero desde luego, reúne una gran cantidad de funciones. Y es por estas mismas características que el Micro Recorder Phone, de la Soundic Electronics Ltd., consiguió llevarse los dos premios principales en el «Hong Kong New Product Award» 1983, recientemente celebrado.
El desarrollo del Micro Recorder Phone (Modelo T-128) mantuvo ocupado a la totalidad del equipo de técnicos de la Soundic —la Empresa dispone de 40 de ellos en su departamento de Investigación y Desarrollo— durante casi un año.
El citado teléfono consta de una sola pieza que se mantiene de pie, con un aparato de cassette incorporado para grabar las conversaciones telefónicas. Funciona con un sistema digital de marcado de números, mediante botones, con capacidad de marcado para números de 20 cifras; una memoria para la repetición de la llamada al último número marcado, y pausa de acceso para el sistema PABX. Además dispone de un indicador de línea a LED.
La particularidad más relevante es que, a pesar de su reducido tamaño —sus dimensiones son tan sólo $72{,}8 \times 200 \times 116$ mm.—, en la base del teléfono se aloja una micro grabadora a cassette, con interruptores de rebobinado y puesta en marca de la cinta, y para la grabación de cualquier conversación teléfonica, en ambos sentidos.

Diccionario de informática inglés-español

(3a. edición corregida y ampliada)

Primera Edición: 1982
ISBN: 84-283-1230-3
Autor: Olivetti
Formato: 15,3 x 21,3 cm.
Nº de páginas: 272
Precio: 750 Ptas.

La rápida evolución de la informática en los años transcurridos desde la primera edición de este diccionario-glosario, ha motivado la introducción de nuevos términos en el vocabulario informático. Por lo demás, la nueva edición incluye las oportunas correcciones en el significado de algunas expresiones o palabras que aparecieron con un contenido un tanto impreciso. Incluso, frente al término de la informática que comprendía todo lo relativo a la automatización del tratamiento de la información, han surgido otros como burótica u ofimática que tratan de englobar, como un conjunto separado, lo referente a la automatización del tratamiento de textos y mensajes, atendiendo a su forma y no a su contenido como datos.

Aun a pesar se su revisión y ampliación, se ha mantenido la misma estructura:

— En primer lugar, el Diccionario Inglés-Español sirve para conocer, sin más, el significado del término en su acepción o acepciones españolas.

— Cuando el lector, tras encontrar la traducción del término, sigue sin comprender su significado en español, deberá remitirse al Glosario de Terminos Informáticos que se ha incluido al final, dentro del cual han intentado definir y aclarar los conceptos que aparecen dentro del Diccionario.

Editorial Paraninfo, S.A.
C. Magallanes 25
Madrid-15.

La dirección de la empresa electrónica

Primera edición: 1983
ISBN: 84-267-0488-3
Autor: José Gutierrez Tous
Formato: 17,5 x 24,5
Nº páginas: 249

El presente libro constituye una síntesis interesante del conjunto de procedimientos operativos orientados al mundo industrial y empresarial, con una aportación de valores específicos y singulares para el sector electrónico. Cabe destacar el enfoque global del libro, ya que trata de los aspectos tradicionales gerenciales de la empresa, en las áreas de organización, fabricación y comercialización. Pero además introduce un nuevo capítulo dedicado a la innovación tecnológica, fundamental en la empresa electrónica.

Conceptualmente, el libro tiene por principal destinatario al Empresario Industrial Mediano, al que desea colocar en una situación lo más profesional posible. Por una parte mediante el conocimiento de todas las materias de forma general y por otra por la correcta delegación, en las áreas respectivas, en colaboradores especializados. Todo ello viene avalado por una abundante bibliografía al final de cada capítulo. En todos los apartados del libro, se indican procedimientos y se aportan datos. Una buena gestión siempre es la correcta combinación de ambos factores, materializada lógicamente en el momento oportuno.

MARCOMBO, S.A.
Gran Vía de les Corts Catalanes, 594
Barcelona-7

KITS Electro Ocio

KITS «ELOC»: ELECTRONICA PARA TODOS

- FUNCIONAMIENTO GARANTIZADO
- MODERNA TECNOLOGIA
- SERVICIO DE REPARACION
- COMPONENTES DE PRIMERA CALIDAD
- INCLUYEN PIEZAS, CIRCUITO IMPRESO, CAJA E INSTRUCCIONES

- KIT ELOC Nº1: EMISORA FM ..... 3.123 Ptas.
- KIT ELOC Nº2: CARA O CRUZ ..... 950 Ptas.
- KIT ELOC Nº3: TEMPO ..... 2.504 Ptas.
- KIT ELOC Nº4: CONMUTADOR A PALMADAS ..... 2.963 Ptas.

SUMINISTRO CONTRA-REEMBOLSO + 150 PTAS. DE GASTOS DE ENVIO

PEDIDO DE KITS

NOMBRE: _____
DOMICILIO: _____
CIUDAD: _____
PROVINCIA _____

CANTIDAD	NOMBRE DEL KIT	PRECIO

RELLENAR A MAQUINA O CON LETRA DE IMPRENTA

ENVIE SU PEDIDO A:

Ddigital s.a.

C./ Berlín, 5 Dpdo.
MADRID-28
Teléf.: 246 49 90
246 56 63

REF:583

1.SUSCRIPCIONES

Para suscribirse a ELECTRO OCIO, debe utilizar la tarjeta adjunta indicando sus datos personales, la modalidad de suscripción (correo ordinario o certificado) y la forma de pago.
Por favor, utilice mayúsculas colocando una letra en cada casilla.

11 números al año

- Correo ordinario: 1.650 Ptas.
- Correo certificado: 1.950 Ptas.

2.PEDIDOS

Utilice esta tarjeta para formular sus pedidos de placas de circuito impreso y revistas atrasadas. No olvide indicar los datos personales que se solicitan utilizando mayúsculas y colocando una letra en cada casilla.

Lista de precios:

- Placa circuito impreso:

- Revistas atrasadas: precio de portada

3.SOLICITUD DE INFORMACION

A través de este servicio, el lector puede solicitar una más amplia información acerca de los productos anunciados en ELECTRO-OCIO. Para ello debe rellenar la tarjeta adjunta, indicando sus datos personales y marcando los números que corresponden a las claves de los anuncios de su interés.

Las claves que corresponden a cada anuncio puede encontrarlas en el índice de anunciantes publicado en las páginas finales de la revista.

En los apartados de «Profesión» y «Sector de actividad», debe indicar las claves que le correspondan atendiendo a la tabla adjunta:

SECTOR DE PROFESION ACTIVIDAD

0: Aeronáutica	0: Director
1: Automóvil	1: Ejecutivo
2: Comercial	2: Ingeniero
3: Electricidad	3: Técnico
4: Electrónica	4: Empleado
5: Enseñanza	5: Estudiante
6: Informática	6: Otras
7: Investigación	
8: Medicina	
9: Profesión liberal	
10: Otros	

1.SUSCRIPCIONES

Apellidos:
Nombre:
Domicilio:
Localidad: D.P.:
Provincia: Teléfono:
Pais: Profesión:

Deseo suscribirme a ELECTRO OCIO por el periodo de un año a partir del número ..... , al precio de ☐1.650 ptas. (correo ordinario) o ☐1.950 ptas. (correo certificado).

El importe lo haré efectivo mediante:

☐ Talón bancario a nombre de ELECTRO-OCIO.
☐ Reembolso (por el importe de la suscripción más gastos de envío) al recibir el primer ejemplar.
☐ Giro postal nº: ..... Fecha: .....
Localidad:.....

Firma

2.PEDIDOS

Nombre:
Apellidos:
Domicilio:
Localidad: D.P.:
Provincia: Teléfono:
Empresa: Pais:
Profesión:
Sector de actividad: Profesión:

El importe lo haré efectivo mediante:
☐ Talón bancario a nombre de ELECTRO-OCIO.
☐ Contra-reembolso (más gastos de envío).
☐ Giro postal nº: ..... Fecha: .....

REFERENCIA	CANTIDAD	IMPORTE
	TOTAL:	

3.SOLICITUD DE INFORMACION

Apellidos:
Nombre:
Domicilio:
Localidad: D.P.:
Provincia: Teléfono:
Empresa:
Profesión:
Sector de actividad: Profesión:

Deseo recibir mayor información sobre los productos anunciados con las claves siguientes:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125
126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200

1 SUSCRIPCIONES

Revista Nº. 1

ElectrO OCIO

Recorte esta ficha y envíela dentro de un sobre a:

ELECTRO - OCIO
Avda. Alfonso XIII, 141
Madrid-16

2 PEDIDOS

Revista Nº. 1

ElectrO OCIO

Recorte esta ficha y envíela dentro de un sobre a:

ELECTRO - OCIO
Avda. Alfonso XIII, 141
Madrid-16

3 SOLICITUD DE INFORMACION

Revista Nº. 1

ElectrO OCIO

Recorte esta ficha y envíela dentro de un sobre a:

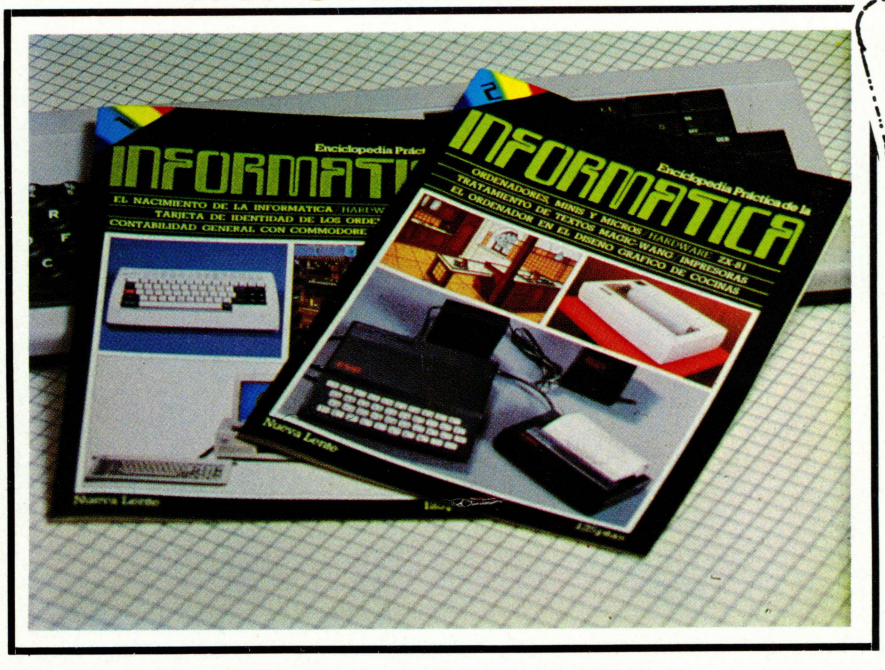
ELECTRO - OCIO
Avda. Alfonso XIII, 141
Madrid-16

Enciclopedia Práctica de la

INFORMATICA

52 fascículos coleccionables y encuadernables en **4** *tomos*

VIVIMOS EN EL MUNDO DE LA INFORMATICA



A LA VENTA EN SU QUIOSCO EL 6 DE SEPT.

¡DOMINALO!

En cada fascículo 6 secciones

- INFORMATICA BASICA: Los conocimientos fundamentales.
- HARDWARE: Los 52 ordenadores más vendidos.
- SOFTWARE: Los programas: como son y como se hacen.
- PERIFERICOS: Como comunicarse con el ordenador.
- APLICACIONES: Presentación y comentario de programas.
- EL MUNDO DE LA INFORMATICA: Lo insólito y lo práctico.

MAS DE **1.048** PAGINAS A TODO COLOR MAS DE **3.000** ILUSTRACIONES

UNA OBRA EXCEPCIONAL REALIZADA POR LOS MEJORES ESPECIALISTAS

Deseo suscribirme a la obra: Enciclopedia Práctica de la INFORMATICA (52 fascículos más **4** tapas para la encuadernación) por el precio de 7.400 Ptas.

NOMBRE: _____

DOMICILIO: _____

CIUDAD: _____

PROVINCIA _____

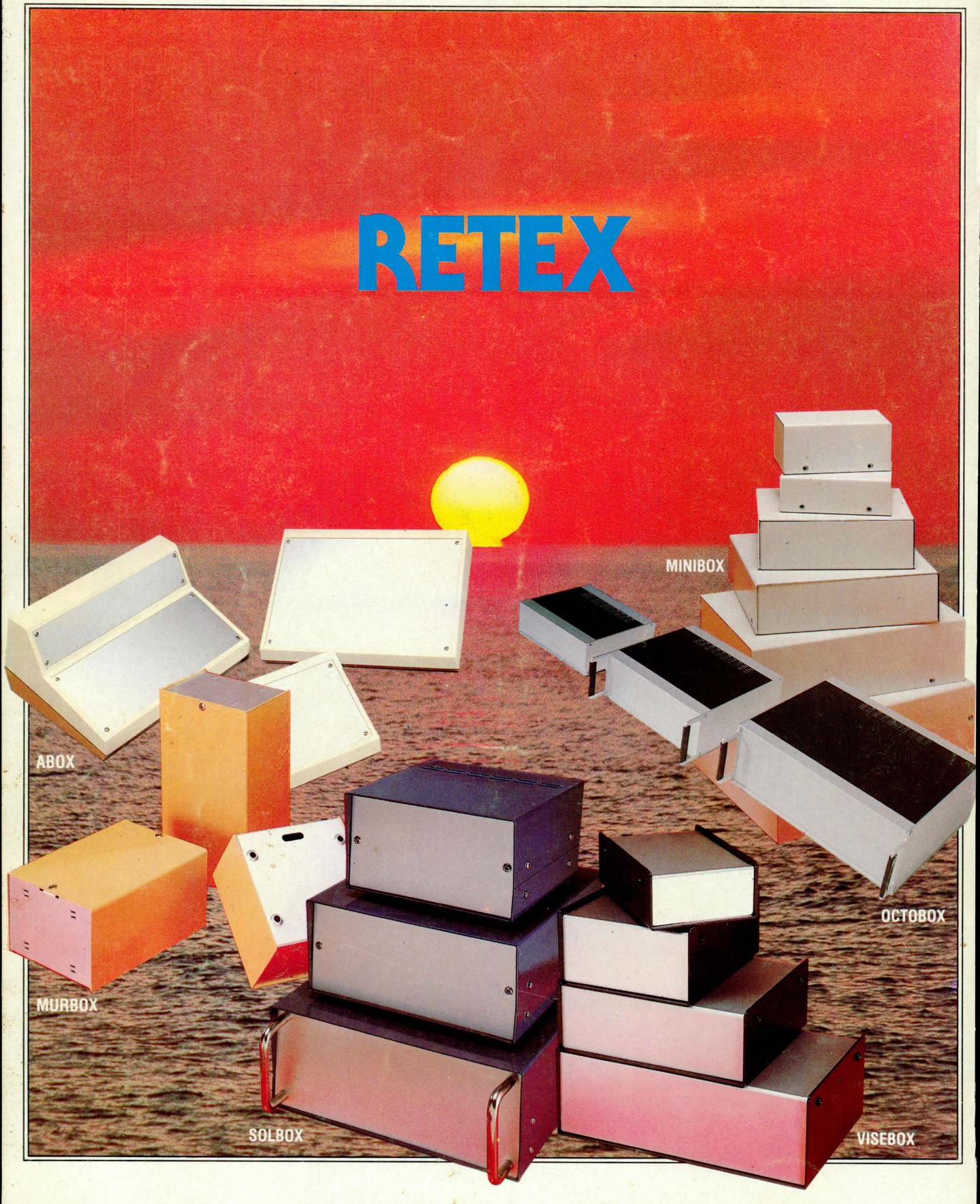
El importe de dicha suscripción lo abonaré:

Fecha y firma

◯ talón a nombre de INGELEK, S.A.
◯ Giro Postal nº:
◯ Reembolso:

Si desea recibir los fascículos comodamente en su casa recorte o copie este cupón y remitalo a: Ediciones INGELEK, S.A. Avd. Alfonso XIII, 141. Madrid-16.

RETEX



EL ALBA DE UNA NUEVA ERA

AMPLIA GAMA DE CAJAS
PARA EL AFICIONADO Y EL PROFESIONAL

Fábrica: c/ Jerusalén, 10. L'Hospitalet (Barcelona). Tel. (93) 335 55 62. Télex: 57620 RETX E.
Delegación: P.º de la Florida, 31, bajos. Tel. (91) 248 64 63. Madrid-8.

Clave 1